

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA

E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

**“LOS EJERCICIOS RESPIRATORIOS Y EL IMC EN
ESTUDIANTES DE 12 -13 AÑOS DE SECUNDARIA DE LA
I.E “NICOLAS COPERNICO LIMA - SAN JUAN DE
LURIGANCHO - DICIEMBRE 2014”**

TESIS

Tesis para optar el grado de Licenciada en Tecnología Médica en el Área
de Terapia
Física y Rehabilitación

AUTOR

Quispe Corilla, Janet Carito

Lima-Perú
2015

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por permitirme llegar a culminar uno de los más importantes proyectos de mi vida profesional.

A mi alma mater UNMSM por brindarme la formación académica tan competitiva la cual me llena de orgullo.

A los alumnos de la I.E “Nicolás Copérnico” que con su participación me permitieron la realización del presente trabajo.

DEDICATORIA:

A mi familia quienes con su apoyo incondicional me permitieron culminar esta etapa profesional.

ÍNDICE

I. RESUMEN	9
II. INTRODUCCIÓN	11
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2.1.1.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.3. MARCO TEÓRICO	15
2.3.1.ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	15
2.4. BASES TEÓRICAS	17
2.4.1.ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	17
2.4.1.1. VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA DEL ADOLESCENTE (CENAN MINSA)	18
2.4.1.2. CLASIFICACIÓN DEL IMC	18
2.4.2.COMPLICACIONES DE LA ALTERACIÓN DEL IMC	19
2.4.3.LA RESPIRACIÓN	22
2.4.3.1. SISTEMA RESPIRATORIO	22
2.4.3.2. VOLÚMENES Y CAPACIDADES	24
2.4.3.3. LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS	25
2.4.4.EL ABORDAJE DE ESTOS PROBLEMAS	28
2.4.4.1. TÉCNICAS DE REEDUCACIÓN RESPIRATORIA	28
2.4.4.2. ENTRENAMIENTO MUSCULAR EN LA REHABILITACIÓN RESPIRATORIA	29
TIPOS DE ENTRENAMIENTO	29
ELEMENTOS DE VALORACIÓN EN LA REHABILITACIÓN	32
RESULTADOS DE LA REHABILITACIÓN RESPIRATORIA	33
2.4.4.3. INSPIRÓMETRO DE INCENTIVO	34
2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	36
2.6. OBJETIVOS	37
2.6.1.GENERAL	37
2.6.2.ESPECIFICO	37
2.7. HIPÓTESIS	37
2.8. FINALIDAD	38

III. MÉTODOS	38
3.1. DISEÑO DE ESTUDIO	38
3.2. POBLACIÓN	38
3.3. MUESTRA	39
3.4. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	40
3.4.1. TIPOS DE VARIABLES	40
3.4.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	41
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	42
3.5.1. VALORES DE INSTRUMENTOS	42
3.6. PROCEDIMIENTO	43
3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	44
3.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS	44
3.9. CONSENTIMIENTO INFORMADO	44
IV. RESULTADOS	47
V. DISCUSIÓN	68
VI. CONCLUSIONES	70
VII. RECOMENDACIONES	72
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
IX. ANEXOS	77

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	78
ANEXO 2: FOTOS DE LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	79
ANEXO 3: FICHA DE DATOS DE ALUMNOS POR GRUPOS DE TRABAJO	84
ANEXO 4: INSTRUMENTO DE MEDICIÓN VALIDADO POR UN JUICIO DE EXPERTOS	85
ANEXO 5: CÁLCULO DEL IMC	87
ANEXO 6: CUADRO 1: ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA ADOLESCENTES SEGÚN SEXO Y EDAD POR EN CENAN MINSA	87
ANEXO 7: SOLICITUD AL DIRECTOR DE LA I.E “NICOLÁS COPÉRNICO”	88
ANEXO 8: CONSENTIMIENTO INFORMADO	89
ANEXO 9: CUESTIONARIO	92
ANEXO 10: INFORME FINAL DEL NIÑO	93
ANEXO 11: FIGURA 1: VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES	94
ANEXO 12: CUADRO 2: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO	94

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: Características de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014	47
TABLA N° 02: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014	50
TABLA N° 03: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 3 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014	54
TABLA N° 04: Situación general del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria con respecto al IMC de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°01: Porcentaje de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de según sexo en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 48

GRÁFICO N°02: Porcentaje de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de según edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 48

GRÁFICO N°03: Porcentaje de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de según IMC en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014 49

GRÁFICO N°04: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 51

GRÁFICO N°05: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según sexo en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 52

GRÁFICO N°06: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 52

GRÁFICO N°07: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según el IMC en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 53

GRÁFICO N°08: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 55

GRÁFICO N°09: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según sexo en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 56

GRÁFICO N°10: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 56

GRÁFICO N°11: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según el IMC en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 57

GRÁFICO N°12: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de DELGADEZ (grupo 1) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 58

GRÁFICO N°13: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de NORMALIDAD (grupo 2) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 58

GRÁFICO N°14: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de SOBREPESO (grupo 3) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 59

GRÁFICO N°15: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de OBESIDAD (grupo 4) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014 59

I. RESUMEN

Introducción: La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNSA) del 2010 menciona que el IMC en los adolescente de 15 años se encontró que el 33,78% de los escolares evaluados se encuentran en condición de obesidad, el 32,45% en condición normal, el 23,84% en condición de sobrepeso, un 5,96% en condición delgadez y el 3,97% en condición de riesgo de delgadez, otros estudios destacan un gran aumento del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de diversas regiones del mundo inclusive en el Perú. Los efectos del sobrepeso y la obesidad abarcan alteraciones hormonales, metabólicas, ortopédicas y psicológicas, como consecuencia de este conjunto de anomalías el trabajo ventilatorio se altera teniendo la necesidad de una intervención precoz de la Fisioterapia, no hay estudios que muestren trabajos de fisioterapia a través de ejercicios respiratorios en adolescente. **Objetivo:** Determinar la relación de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho – Diciembre 2014. **Diseño:** Diseño de estudio experimental de subtipo cuasiexperimental. **Institución:** Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica Terapia Física y Rehabilitación Facultad de Medicina San Fernando, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. **Participantes:** La muestra está constituida por 116 alumnos de 12 a 13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho, seleccionados a través del método de muestreo no probabilísticos del tipo casual o incidental. **Intervenciones:** Se aplicó el plan de tratamiento de entrenamiento muscular respiratorio para niños de 12-13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” SJL. **Resultados** Según la variación del volumen de inspiración máxima antes y después del programa de ejercicios respiratorios encontramos que ha predominado la condición de MANTENER el volumen de inspiración máxima sostenida en el grupo de DELGADEZ un 68%, en el grupo NORMAL un 73%, en el grupo de SOBREPESO un 68% la condición de mantenerse y en el grupo de OBESIDAD un 56%. **Conclusiones:** En el estudio realizado se concluye que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el índice de masa corporal, sin embargo, la mayoría de la población de estudio se mantuvo en el volumen de inspiración máxima sostenida, esto puede revelar un efecto preventivo.

Palabras claves: índice de masa corporal, volumen de reserva inspiratoria, Entrenamiento del Musculo Respiratorio.

ABSTRACT

Introduction: The National Health and Nutrition Survey (ENNSA) of 2010 mentions that the BMI of 15 year old was found that 33.78 % of students are evaluated on condition of obesity, 32,45 % in normal condition , 23.84 % in the overweight condition , 5.96% in thin condition and 3.97% at Risk of thinness, other studies highlight a big increase in overweight and obesity in children and adolescents from different regions of the world including in Peru. The effects of overweight and obesity include hormonal, metabolic, orthopedic and psychological disorders as a result of this set of anomalies altered ventilatory work having the need for early intervention of physiotherapy , no studies showing physiotherapy jobs through breathing exercises teenager. **Objective:** To determine the positive relationship of breathing exercises and the body mass index in students 12-13 years of I.E "Nicolás Copérnico" - Lima - San Juan de Lurigancho - December 2014. **Design:** Design of experimental study of cuasiexperimental subtype. **Institution:** Academic Professional School of Medical Technology Physical Therapy and Rehabilitation Medicine Faculty of San Fernando, Mayor de San Marcos National University. **Participants:** The sample consists of 116 students 12-13 years of I.E "Nicolás Copérnico" - Lima - San Juan de Lurigancho, selected through non-probability sampling method of casual or incidental type. **Interventions:** The treatment plan respiratory muscle training for children 12-13 years of I.E "Nicolás Copérnico" SJL. **Results:** According to the change in volume of high before inspiration and after breathing exercise program found that has dominated the condition KEEP volume maximum sustained inspiration in the group THINNESS 68 % in the NORMAL group to 73 % in the group OVERWEIGHT 68% on condition of and in the group of obesity by 56 %, **Conclusions:** In the study it is concluded that there is no positive relationship of breathing exercises and body mass index , however most of the study population was maintained in the inspiratory reserve volume , this may reveal a preventive effect.

Keywords: body mass index, Inspiratory Reserve Volume, Breathing Exercises.

II. INTRODUCCIÓN

Hoy en día gracias a los avances de la ciencia en el campo de la salud y la tecnología la disminución de la natalidad y mortalidad infantil así como el mejoramiento de las condiciones sociales y ambientales de la población adulta mayor es cada vez más numerosa, siendo estos grupos poblacionales de mayor enfoque en las actividades de salud, pero el grupo de adolescentes es muy poco estudiado.

La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNSA) del 2010 encontró que el IMC de adolescentes de 15 años el 33,78% se encuentran en condición de obesidad, el 32,45% en condición normal, el 23,84% en condición de sobrepeso, un 5,96% en condición de delgadez y el 3,97% en condición de riesgo de delgadez, varios estudios destacan un gran aumento del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de diversas regiones del mundo inclusive en el Perú¹.

Los efectos del sobrepeso y la obesidad abarcan alteraciones hormonales, metabólicas, ortopédicas y psicológicas. La obesidad podría disminuir de la distensibilidad toracopulmonar, en particular de la pared torácica, como consecuencia de la restricción impuesta a la expansión de la caja torácica y del diafragma². Aunque también presente, la caída en la distensibilidad pulmonar es menos importante y reconoce un doble mecanismo: aumento del volumen sanguíneo pulmonar y colapso alveolar como consecuencia del cierre de la pequeña vía aérea, en particular en las bases pulmonares. Como consecuencia de este conjunto de anomalías, el trabajo ventilatorio se incrementa, de manera que en las personas con IMC > 40 la VO₂ en reposo puede alcanzar hasta el 16% de la VO₂ total, mientras que raramente excede el 3% en el sujeto no obeso².

Aunque no existe una definición establecida, podríamos decir que la fisioterapia respiratoria es “el arte de aplicar unas técnicas físicas basadas en el conocimiento de la fisiopatología respiratoria, y en la atención psicoemocional del paciente para prevenir, curar o, algunas veces, tan sólo estabilizar las alteraciones que afectan al sistema

toracopulmonar”³. La necesidad de una intervención precoz de la Fisioterapia en Patología Respiratoria del niño, es cada vez más justificada por su eficacia. Múltiples estudios y metanálisis evalúan el efecto de la fisioterapia respiratoria en la tolerancia al ejercicio del adulto mayor y recomiendan realizar ejercicios físicos, usar ergómetro de bicicleta y pruebas de caminatas por seis minutos; además de entrenamiento de miembros inferiores mediante caminatas programadas individualmente. Otros estudios incluyen la aplicación de fisioterapia respiratoria aplicando solo ejercicios diafragmáticos, respiración de labios fruncidos y drenaje torácico³.

Como se ve todo los trabajos están dirigidos a poblaciones de mayor riesgo como niños y adultos mayores, pero no hay estudios que muestre trabajos con adolescentes donde se vea la intervención de la fisioterapia a través de ejercicios respiratorios, menos en el campo de la prevención. Y por otra parte si bien nuestro país está en vía de desarrollo y en un crecimiento económico, todavía no se le da la importancia debida a la educación y alimentación, específicamente en los escolares, no se sabe con exactitud qué problemas los aquejan.

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En pleno siglo XXI, el mundo está siendo sometido a una serie de cambios conocidos como transicionales en el campo económico, demográfico, tecnológico, cultural, ambiental e incluso nutricional. En este último aspecto, esto se ha visto reflejado en cambios en los estilos de vida que se manifiestan en los patrones dietarios y en la actividad física⁴. Independientemente del grupo poblacional, se puede apreciar como un común denominador la existencia de un incremento del sobrepeso y la obesidad en función del tiempo, lo que viene a corroborar su tendencia epidemiológica². Estas patologías no sólo muestran el aumento del Índice de Masa Corporal (IMC) sino que llevan implícito una serie de trastornos metabólicos que comprometen seriamente la salud. Está debidamente demostrado que al aumentar el IMC, también aumentan la prevalencia de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, C-HDL bajo, síndrome metabólico y resistencia a la insulina, no solamente en la población adulta sino lo más preocupante es que ya se hacen presentes en la población infantil⁵. La presencia de

todas estas comorbilidades nos avizoran que en el futuro no solamente van a haber más personas con sobrepeso y obesidad, sino más diabéticos mellitus tipo 2, más dislipidémicos y más hipertensos⁶. Para la población escolar (6 a 9 años) y la adolescente (10 a 19 años), existe información de encuestas nacionales, realizadas los años 1975 y el 2011. En lo que respecta al grupo escolar, la primera encuesta reportó un 13.9% de sobrepeso y un 4.4% de obesidad mientras que la última encontró un 15.5% y 8.9% respectivamente. En el grupo de adolescentes, las prevalencias fueron 6.6% y 1.3% y 16% y 3.3% en las encuestas mencionadas⁷⁻⁸⁻⁹. La obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por la presencia de una cantidad excesiva de grasa corporal, lo que conlleva un riesgo para la salud. El peso normal en adultos varía con el sexo, con la altura y con la edad; por ello, los criterios de obesidad cambian de acuerdo con estas variables. En lugar de usar complicadas tablas, se ha generalizado el empleo del índice de masa corporal (IMC), que se calcula dividiendo el peso por el cuadrado de la talla (Kg/m^2) y permite una buena aproximación a la estimación del contenido de grasa del cuerpo. En adultos, el punto de corte se sitúa en un valor de $30 \text{ Kg}/\text{m}^2$ y su aceptación se basa en estudios epidemiológicos¹⁰. Hoy en día nadie duda que la obesidad represente una epidemia de alcance mundial y que sea responsable de considerable morbilidad y mortalidad. En lo que a España respecta, actualmente se dispone de datos de gran fiabilidad a raíz del estudio auspiciado por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Este estudio cifra el porcentaje total de personas con un IMC >30 en un 13.4% de la población adulta. La tendencia es que este porcentaje aumente aún más en los años venideros, lo que hace prever que la patología respiratoria relacionada con la obesidad será una de las causas más frecuentes de consulta en nuestra especialidad¹¹. El fisioterapeuta es el profesional con formación específica en anatomía, biomecánica y fisiología de los mecanismos de salud y enfermedad que aplica a la prescripción terapéutica de ejercicio. Estas capacidades teóricas y prácticas le permiten hacer frente a la obesidad y sus condicionantes¹². El objetivo del fisioterapeuta en el tratamiento de los niños o adolescentes con sobrepeso u obesidad es controlar o reducir el aumento de peso a través de la actividad física y la educación respiratoria¹³.

2.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación entre los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de secundaria de la I.E “Nicolas Copérnico” Lima - San Juan De Lurigancho – Diciembre 2014?

Y: ¿Cuánto es el porcentaje del índice de masa corporal en estudiantes de secundaria?, ¿Cuánto es el volumen de inspiración máxima sostenida según sexo y edad?, ¿Cuánto es el volumen de inspiración máxima sostenida según el IMC?, ¿Cuánto es el volumen de inspiración máxima sostenida según la edad por cada grupo según el IMC?

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En nuestra sociedad ha aumentado la presencia de niños y adolescentes con incremento de índice de masa corporal, mejor dicho con presencia de sobrepeso y obesidad, la causa de esto es multifactorial, sin embargo la atención de este problema en nuestro país es aún escaso, más aún la intervención fisioterapéutica. Pues el impacto de esta situación en cuanto a la calidad de vida se traduce en una alta tasa de probabilidad de complicaciones en la salud, entre ellas respiratorias.

Se es necesario que como fisioterapeutas siendo parte del equipo multidisciplinario hacer frente a este problema social, tanto de manera preventiva - promocional como asistencial del problema y sus consecuencias, sobre todo en nuestra población de adolescentes para fomentar los buenos estilos de vida. He ahí el porqué de esta investigación y la atención que le brindo a este aspecto. El presentar este proyecto pretende mostrar la relación de los ejercicios respiratorios y la población adolescente con incremento de índice de masa corporal que beneficiaría la prevención de las complicaciones respiratorias, claro que este proyecto muestra sólo una parte de nuestra intervención, pero no deja de ser importante y esperando que posteriormente sea de prioridad la atención de esta población no sólo en nuestra rama de salud. Cabe decir que este estudio no tiene antecedente alguno a nivel nacional ni internacional.

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

En la recopilación de datos no se encontró un estudio parecido previo, pero sí relacionados al tema tales como:

Antecedentes nacionales

En el estudio “Repercusión de la kinesioterapia torácica en la recuperación de pacientes neonatos pre termino con atelectasia pulmonar producida por la displasia broncopulmonar” realizado en el año 2003 en Lima, el objetivo fue verificar la efectividad de la kinesioterapia respiratoria (vibración, percusiones, bloqueos, postura de drenaje y maniobras de respiración torácica), se usó dos grupos, al primero se aplicó tratamiento farmacológico y la segundo el tratamiento farmacológico más kinesioterapia dando como resultado que el segundo abordaje reduce considerablemente el tiempo de recuperación y además la mortalidad del neonato. La aplicación de la kinesioterapia respiratoria reduce el tiempo de tratamiento en neonatos pretérminos con atelectasia pulmonar en un lapso de 3 días. La fracción inspiratoria de oxígeno (fiO₂) paso de 0,60 a 0,25 luego del tratamiento es decir hubo una reducción porcentual equivalente de a 58.4%. La saturación de oxígeno (SatO₂) paso de 94.5% a 95.7%, sin embargo luego de la terapia hubo un aumento porcentual de 101.5% produciendo una mejoría¹⁴.

Antecedentes internacionales

En el estudio. “Importancia de la kinesiología dentro de un equipo interdisciplinario de salud para el tratamiento integral de la obesidad” realizado en Buenos Aires-Argentina en el año 2010 se buscó comprobar que el trabajo interdisciplinario dentro de un equipo de salud para lograr el tratamiento integral y efectivo de la obesidad, es altamente efectivo. La presencia del kinesiólogo (utilizando la kinefilaxia como herramienta) reafirma y comprueba la importancia de la actividad

física como elemento primordial en el tratamiento de esta patología, aportando beneficios físicos, metabólicos como psicosociales a los pacientes, e incluso tomando importancia de la prevención. Los abordados a través de la encuesta mostraron una conformidad con su persona del 30% al 67%¹⁵.

En el estudio “Eficacia de la Fisioterapia respiratoria estandarizada en Atención Primaria en los pacientes con EPOC moderada y su evaluación económica” realizado en el año 2010 en España, el objetivo fue evaluar la eficacia sobre la calidad de vida y diversos factores predictores de la mortalidad (índice BODE, distancia caminada en 6 minutos, FEV1, disnea e índice de masa corporal) y el impacto económico de un programa de Fisioterapia Respiratoria Estandarizado realizado en Atención Primaria (FREAP) en enfermos con EPOC moderada a los 6 meses de su implementación. Se aplicó el programa FREAP de 6 meses de duración en una población de 194 personas. Completaron el estudio 122 pacientes, 62 en el grupo de intervención y 60 en el grupo de control. Al comparar ambos grupos a los 6 meses de la implementación del FREAP, el grupo de intervención mejoró de forma significativa: la puntuación total del SGRQ con una media de 7,4 puntos (IC95%: -13,3 a -1,5; $p=0,014$), la distancia caminada en 6 minutos con una media de 28,4 metros (IC95%: 1,8 a 55,1; $p=0,036$), y la gradación de la disnea ($p=0,048$). En cuanto al coste económico de la asistencia prestada, el grupo de intervención mostró significativamente un aumento medio de 179,8 euros (IC95%: 6,5 a 353,1; $p=0,042$). Por lo que se concluye que a los 6 meses de su implementación, la realización del programa FREAP en los enfermos con EPOC moderada ha demostrado su eficacia para mejorar la calidad de vida y dos de los factores predictores de mortalidad, como son la distancia caminada en 6 minutos y la disnea. En cuanto al impacto económico, debido al coste del propio programa FREAP, la realización del mismo supone un coste más elevado¹⁶.

En el trabajo “Estudio comparativo de los efectos de la kinesioterapia respiratoria sobre el giro en cama y los días de estadía en pacientes del servicio de pediatría de Hospital Provincial del Centenario” realizado en Rosario-Argentina en el año 2006 se intentó demostrar de manera comparativa de los efectos de la KTR sobre el giro de cama y los días de estadía en aquellos pacientes que ingresaban al servicio

de pediatría del Hospital Provincial del Centenario durante el año 2000, periodo en el cual no existía el servicio de kinesiología respiratoria y durante el año 2004, periodo en el cual ya hacia tres años que se prestaba el servicio, la población fue unos 139, a través de los datos estadísticos se demostró que se reduce un promedio de 4 días cuando los niños recibían tratamiento kinésico, los niños con bronquiectasia unos 10 días menos, niños con bronquiolitis 2 días menos. Por lo que se pudo comprobar la importancia de la KTR dentro del ámbito hospitalario en el cual se realizó la investigación¹⁷.

En el estudio “Asma y ejercicio” realizado en el año 2003 en Rosario – Argentina, se destacó las causas principales por las cuales los padres marginan a sus hijos con asma, de la práctica de ejercicio físico. Se entrevistaron 17 padres cuyo hijos estan entre los 6 y 12 años. Y se observa que pocas familias presentan los recursos necesarios y una significativa educación familiar, estas mantienen un desenvolvimiento óptimo al llevar a acabo la practica deportiva; desenvolvimiento bueno con 42% y desenvolvimiento regular con 28 %, desenvolvimientos malos 20%, desenvolvimiento pésimos 4%; sin embargo, en el niño que pertenece a familias con bajos recursos económicos, se observa limitaciones al momento de realizar un adecuado tratamiento farmacológico, debido al elevado costo de los medicamentos y a la dificultad de poder acceder a una correcta información, provocando el desarrollo de una práctica deportiva inadecuada desenvolvimiento pésimos 62,5%, desenvolvimiento malos 35% y desenvolvimientos regulares 2,5%. Estas categorías se organizaron de acuerdo a los resultados de 27 preguntas de un cuestionario.¹⁸

2.4. BASES TEÓRICAS

2.4.1. ÍNDICE DE MASA CORPORAL:

El índice de masa corporal es uno de los principales indicadores utilizados en el mundo para establecer los riesgos o la presencia de obesidad y/o trastornos del peso corporal. Cuando se compara con test estándar diseñados para estimar el contenido de grasa corporal, el IMC tiene una gran especificidad (98-99%); ésta alta

especificidad, unida a la gran prevalencia de obesidad en consultas de atención primaria (oscila entre el 43-67%), permite un valor predictivo positivo del 97.2%¹⁹. Sin embargo Jiménez A menciona que la sensibilidad es más baja (13-55%), lo que significa que un paciente con un IMC >30 podría ser un obeso. El Índice de Masa Corporal (IMC), es la relación entre el peso y la talla de una persona y se calcula a partir de la fórmula; en la que el Peso (en Kg) se divide por la Talla (en m) al cuadrado²⁰.

$$IMC = \frac{peso(kg)}{altura^2(m)}$$

El IMC es un indicador que permite evaluar los niveles de delgadez, sobrepeso y obesidad según Vasquez C²¹.

2.4.1.1. VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA DE ADOLESCENTE (CENAN-MINSA)

La actividad de valoración nutricional del adolescente en los establecimientos de salud es importante para la detección oportuna de los problemas de malnutrición, que trae consigo consecuencias adversas en la salud. La situación nutricional de la niña y el niño de 6 a 14 años en el Perú; indican que el 25,6% son de talla baja y 56,3 % tiene anemia. Los índices a utilizar para la valoración nutricional del adolescente son:

$$\text{Índice de Masa Corporal (IMC)} = \text{peso} / \text{talla por talla}$$

2.4.1.2. CLASIFICACIÓN DEL IMC:

IMC < - 2 DE (Delgadez):

Las personas adolescentes con un IMC < -2 DE, son clasificadas con valoración nutricional de “Delgadez”, que es una malnutrición por déficit, y presentan un bajo riesgo de comorbilidad para enfermedades no transmisibles. Sin embargo, pueden presentar un riesgo incrementado para enfermedades pulmonares, entre otras. Las

personas adolescentes con un IMC < -3 DE son clasificadas con valoración nutricional de “Delgadez Severa”.

IMC ≥ -2 DE y < 1 DE (Normal):

Las personas adolescentes con un IMC ≥ -2 DE y < 1 DE, son clasificadas con valoración nutricional “Normal”, y es el IMC que debe mantener esta población, de manera constante.

IMC ≥ 1 DE a < 2 DE (Sobrepeso):

Las personas adolescentes con un IMC de ≥ 1 DE a < 2 DE, son clasificadas con valoración nutricional de “Sobrepeso”, que es una malnutrición por exceso, caracterizado por la ingesta elevada de calorías, malos hábitos alimentarios, escasa actividad física, entre otros. Asimismo, puede significar que existe riesgo de comorbilidad, principalmente de las enfermedades crónicas no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, entre otros.

IMC ≥ 2 DE (Obesidad):

Las personas adolescentes con un IMC ≥ 2 DE, son clasificadas con valoración nutricional de “Obesidad”, que es una malnutrición por exceso, e indica que existe un alto riesgo de comorbilidad, principalmente de las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, entre otros según el CENAN²² (Anexo 6 - Cuadro 1).

2.4.2. COMPLICACIONES DE LA ALTERACIÓN DEL IMC: AUMENTO DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y ALTERACIONES RESPIRATORIAS

Perez de Llano menciona que hoy en día el aumento del IMC, es decir el sobrepeso y la obesidad, represente una epidemia de alcance mundial y que es responsable en sí misma de considerable morbilidad y mortalidad. En general, la obesidad puede dar lugar a un amplio espectro de afectación respiratoria que va desde la simple disnea de esfuerzo hasta los casos más extremos²:

a. *Volúmenes pulmonares*: La disminución del volumen de reserva espiratorio (VRE) es la alteración más precoz que produce la obesidad. La capacidad vital (CV), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y la capacidad pulmonar total (CPT) se alteran sólo en casos de obesidad extrema. El volumen residual (VR) y el cociente VR/CPT pueden estar aumentados en pacientes obesos. El hecho de que este atrapamiento aéreo se asocie con una disminución de los flujos mesoespiratorios sugiere la existencia de una enfermedad de pequeña vía aérea cuya causa no es bien conocida, Sahebjami H²³.

b. Difusión de monóxido de carbono (DLCO): Collins LC, Los datos sobre el comportamiento de la DLCO en pacientes obesos son contradictorios. Para algunos autores puede ser normal e incluso aumentar de forma paralela al IMC, posiblemente por incremento del volumen sanguíneo pulmonar. Sin embargo, otros han encontrado un descenso en la DLCO de niños obesos²⁴.

c. Compliance: En estudios iniciales se observó una alteración de la distensibilidad de la pared torácica en pacientes con obesidad simple. Sin embargo, Suratt y cols apreciaron un comportamiento normal de esta estructura en personas con exceso de peso. También se ha descrito una reducción de la compliace pulmonar en pacientes con obesidad, atribuida al incremento del volumen sanguíneo y al mayor colapso de las pequeñas vías aéreas, Li AM²⁵.

d. Resistencias: Se ha descrito un aumento de la resistencia de las vías aéreas medido por pletismografía pero es achacable al descenso de la CRF, ya que la conductancia obtenida fue normal. Algunos estudios sugieren una reducción de los flujos mesoespiratorios. Por otra parte, un estudio de Ferretti y cols, demostró que las personas con obesidad mórbida y con descenso del VRE presentan una reserva de flujo espiratorio disminuida cuando respiran a volumen corriente, situación en la que la CRF disminuye por el efecto gravitacional del contenido abdominal.

e. Intercambio gaseoso: Puede estar alterado por cambios en la relación ventilación/perfusión y por el desarrollo de un efecto Shunt en las bases como

consecuencia del cierre de las vías aéreas periféricas y del colapso alveolar resultantes de la reducción de la CRF, que puede situarse por debajo del volumen de cierre. Dado que la CRF desciende aún más con el decúbito, se puede producir aún un mayor desequilibrio de la relación ventilación/perfusión y una hipoxemia mayor en esta situación, en ocasiones acompañada de retención de CO₂ según Pelosi P ²⁶.

f. Músculos respiratorios: Los trabajos desarrollados para conocer el efecto de la obesidad sobre la función de la musculatura respiratoria han ofrecido resultados conflictivos. Se ha demostrado infiltración grasa de los músculos esqueléticos no respiratorios mediante biopsia y también haciendo mediciones de su densidad mediante tomografía axial computarizada, pero no se sabe en qué grado esto puede llegar a afectar a la fuerza muscular. Weiner y cols midieron la fuerza muscular en personas con obesidad mórbida antes y después de que perdieran peso (un 20% de su IMC inicial) al ser sometidos a cirugía bariátrica. Después de la intervención, encontraron una mejoría significativa de los volúmenes pulmonares y de los tests destinados a medir la fuerza de la musculatura respiratoria. Por lo tanto, parece probable que la función muscular esté comprometida en personas obesas, tanto por la excesiva carga que tienen que contrarrestar como por reducción de su capacidad, Pérez de Llano L ²⁷.

g. Trabajo respiratorio: En un interesante estudio, Krees y cols demostraron que el consumo de oxígeno (VO₂) está aumentado en personas con obesidad mórbida incluso cuando respiran a volumen corriente. Además, observaron que estas personas dedican al trabajo respiratorio un porcentaje desproporcionadamente alto del VO₂ total; esta ineficiencia relativa sugiere una reserva ventilatoria disminuida y una predisposición al fallo respiratorio ante el desarrollo de cualquier problema pulmonar añadido. Se debe precisar que este aumento de VO₂ lo es en cifras absolutas, pero está disminuido si se hace un ajuste por kilogramo de peso. Son causas de ello la reducción de la distensibilidad (principalmente), pero también el aumento de las resistencias, la posición diafragmática desfavorable y el aumento de la producción de CO₂, Weiner P ²⁸.

h. Patrón respiratorio: Krees JP dice que los obesos modifican el patrón respiratorio para compensar el incremento de las cargas resistivas y elásticas, adoptando uno que supone menor gasto energético. La frecuencia respiratoria aumenta un 40% en la obesidad simple manteniendo la relación tiempo inspiratorio / tiempo total. El volumen corriente se mantiene próximo a la normalidad en valores absolutos pero, al ajustarlo al peso corporal, se comprueba que está disminuido hasta casi la mitad en pacientes con obesidad simple. El patrón respiratorio con frecuencias altas y volúmenes bajos deteriora todavía más el intercambio gaseoso, al contribuir al cierre de las vías aéreas y al colapso alveolar periférico; además, favorece el incremento de la relación ventilación espacio muerto / volumen corriente²⁹.

i. Impulso respiratorio: Dado que la obesidad implica un aumento del trabajo respiratorio, cabría esperar un incremento paralelo en el estímulo respiratorio como mecanismo de compensación. Esto puede ocurrir en casos de obesidad simple, y su objetivo es contrarrestar la sobrecarga de los músculos respiratorios. Sin embargo, se encuentra alterado en pacientes como lo demuestra el hecho de que les resulta posible normalizar la PaCO₂ provocando una hiperventilación voluntaria según Lagman³⁰.

2.4.3. LA RESPIRACIÓN

2.4.3.1. SISTEMAS RESPIRATORIO:

Las modificaciones estructurales y funcionales del aparato respiratorio condicionan las diferencias metodológicas en la fisioterapia respiratoria del niño pequeño con respecto a mayor y el adolescente. 2 años y 8-12 años se da dos periodos de transición relevantes. El aparato respiratorio del recién nacido y del niño pequeño no es un modo reducido del que tiene el adulto. Las vías respiratorias, los alveolos y los vasos pulmonares poseen unas características propias que pueden resumirse en las “tres reglas de desarrollo pulmonar” descrito por Larsen G: El acino es la unidad pulmonar más distal de un bronquiolo terminal. El acino es el lugar de intercambio gaseoso. Su desarrollo se efectúa en varias etapas a partir del bronquiolo terminal. A

los cuatro años, se forman alveolos a partir de canales alveolares y a la edad de 7 años, las uniones bronquiolo-alveolares han aumentado y la ventilación colateral resulta favorecidas. Los poros de Köhn ya son perceptibles³⁰. Los alveolos se desarrollan después de nacimiento, crecen en número hasta los ocho años y en tamaño con el desarrollo de la caja torácica, hasta la edad adulta, el número de bronquiolos que contienen cartílago es el mismo que en la edad adulta. Entre este periodo y la edad adulta, los bronquiolos se van desarrollándose, sobre todo, en longitud y diámetro. La distribución pulmonar estructural en el nacimiento se compone ya de las 16 primeras generaciones bronquiales, que se construyeron el árbol de conducción, y de las 7 generaciones siguientes, que se aseguran los intercambio; esta zona de intercambio comprende los bronquiolos respiratorios, los canales y los sáculos alveolares. Los alveolos son las cámaras laterales de la 7ª y la última generación y constituyen el elemento respiratorio principal, aunque ya se han encontrado elementos respiratorios en los bronquiolos respiratorios que participan en los intercambios, de ahí su calificativo “respiratorio”. Después del nacimiento y, sobre todo, el desarrollo de pulmón se realiza esencialmente más allá de los bronquios de pequeño calibre, es decir, más allá de los bronquiolos terminales y respiratorios hasta el punto que el desarrollo de las estructuras periféricas será superior en un 30% de las vías respiratorias³¹.

Los diámetros anteroposterior y lateral del tórax crecen rápidamente, este crecimiento es muy evidente, en los bronquiolos respiratorios, los canales alveolares crecen en tamaño y en número. Al nacer los alveolos solo son el 20% de la cantidad de adulto. Se considera que un niño de 4 años tiene la mitad de unidades respiratorias de la edad adulta, mientras que a los 8 años ya adquirió las unidades equivalentes de un adulto. Por lo que podemos decir que el aparato respiratorio del niño está constituido, sobre todo, por conductos bronquiales, lo que enfatiza sobre todo la fisioterapia respiratoria para poder mantener permeables las vías. La multiplicación de números de alveolos se presume que es hasta los 8 años, mientras que la complementaria más ralentizada es hasta los 16 -17 años, el periodo de 8 a 12 años se presenta como una transición. Antes de los 6 años, la ventilación colateral es inexistente por la ausencia de los poros de Köhn estas comunicaciones no se desarrollan hasta los 12 años al igual

que los canales de Lambert. La ausencia de estos elementos favorecen las atelectasias. Relación entre la edad y el número de alveolos crece deprisa hasta los 6 – 8 años y detiene, aumenta lentamente a los 18 -20 años, Köhn HN³².

2.4.3.2. VOLÚMENES Y CAPACIDADES:

Los volúmenes y capacidades se miden a través de su contenido aéreo. Esta medición se realiza usualmente con un espirómetro³³. En primer lugar se pueden diferenciar 4 niveles: a) Nivel de final de espiración normal. b) Nivel de final de inspiración normal. c) Nivel de inspiración máxima. d) Nivel de espiración máxima. Convencionalmente las cantidades de aire comprendidas entre dos niveles contiguos se denominan volúmenes y la suma de dos o más de estos, capacidades (Anexo 11 - figura 1).

Se distinguen 4 volúmenes y 4 capacidades según Giménez M: **1. Volumen corriente (VC):** cantidad de aire que entra en una inspiración o sale en una espiración, en las condiciones de actividad que se especifiquen (reposo, ejercicio). En los adultos, durante la respiración espontánea se inspiran y espiran en cada ciclo respiratorio entre 400 y 600 ml, cantidad que se repite en forma bastante regular y se denomina volumen corriente, por ser el que se mueve o corre. **2. Volumen de reserva inspiratoria (VRI):** cantidad máxima de aire que se puede inspirar por sobre el nivel de inspiración espontánea de reposo. **3. Volumen de reserva espiratoria (VRE):** máxima cantidad de aire que se puede expulsar a partir del nivel espiratorio espontáneo normal. **4. Volumen residual (VR):** cantidad de aire que queda en el pulmón después de una espiración forzada máxima. Este volumen no puede medirse directamente con el espirómetro, debiendo recurrirse a métodos indirectos de mayor complejidad³⁴.

Las capacidades según Ciscutti V son: **1. Capacidad pulmonar total (CPT):** cantidad de gas contenido en el pulmón en inspiración máxima. Corresponde a la suma de los cuatro volúmenes ya descritos. **2. Capacidad vital (CV):** cantidad total de aire movilizado entre una inspiración y espiración máximas. Esta capacidad está

constituida por la suma del volumen corriente y las reservas inspiratoria y espiratoria. Esta puede disminuir por múltiples mecanismos que pueden separarse en 2 tipos fundamentales: los trastornos obstructivos que reducen la CV por aumento del volumen residual atrapado en el pulmón y los trastornos restrictivos. **3. Capacidad inspiratoria (CI):** máximo volumen de gas que puede inspirarse a partir de una espiración normal. Comprende los volúmenes corriente y de reserva inspiratoria. **4. Capacidad residual funcional (CRF):** volumen de gas que permanece en el pulmón al término de la espiración normal y representa la suma del volumen residual y volumen de reserva espiratoria, cumpliendo diversas funciones: Permite que la composición del aire alveolar oscile muy levemente ya que los 2 a 3 litros de gas que permanecen en el pulmón diluyen el aire fresco inspirado, impidiendo cambios bruscos en la composición del aire alveolar. Mantiene un volumen alveolar mínimo que da estabilidad a los alvéolos, impidiendo su colapso³⁵.

2.4.3.3. LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS:

La buena función depende del equilibrio e interdependencia entre los músculos respiratorios en normalidad y en desventaja. Por lo tanto la función de bomba ventilatoria que va a coordinar la estructura de los diferentes grupos musculares. El más importante es el diafragma llamado bomba ventilatoria.

Diafragma: Comprende tres partes: anterolateral o costal, posterior o crural y el tendón central. Esta forma está relacionada claramente con el mecanismo de respiración. La parte costal tiene sus fibras orientadas radialmente desde el tendón central hasta el apófisis xifoides y lateralmente hasta las costillas 10-12. La parte crural es compleja, están sus fibras orientadas radialmente, desde el tendón central hacia los ligamentos arqueados medios laterales, con inserción de la tercera vértebra lumbar y en grueso tendón que se inserta en la primera vértebra lumbar.

Músculos de la caja torácica: Los músculos más importantes son los intercostales. Los externos se orientan oblicuamente hacia adelante desde la parte superior a la inferior. Los internos tienen unas fibras que van orientadas oblicuamente

en dirección caudal y posteriormente desde la costilla superior a la inferior. Los escalenos se originan en la apófisis transversa de las últimas cinco vértebras cervicales, dirigiéndose caudalmente para insertarse en la superficie de la primera costilla, escaleno anterior y medio y segunda costilla, escaleno posterior. Otros músculos influyentes son los esternocleidomastoideos, el triangular del esternón y los llamados accesorios, como son los pectorales, trapecios, serratos y en ocasiones los músculos laríngeos. Por último, un grupo de músculos que también una acción sobre la actividad respiratoria son los abdominales; recto abdominal y el oblicuo externo, oblicuo interno y el abdominal transversal, Sharp JP³⁶.

Función de los músculos respiratorios: La función de los músculos respiratorios es el de realizar la acción de la bomba ventilatoria, de modo que el trabajo de estos músculos sea capaz de superar las cargas elásticas y resistencia al aparato respiratorio durante la inspiración para desplazar una cantidad de volumen de aire. El principal es el diafragma, que cumple la función de desplazar el volumen e inflar el pulmón durante la inspiración, durante la contracción haya un descenso de la cúpula de 1.5 cm a volumen corriente. Este descenso produce un aumento del diámetro en la caja torácica con desplazamiento caudal de las estructuras abdominales y con aumento de presión en dicho nivel.

Alteración de la función de los músculos y el tórax: La capacidad ventilatoria del aparato respiratorio depende de la normalidad de la bomba formada por los músculos respiratorios, que constituyen la parte motora activa, y por las estructuras pasivas del tórax y abdomen que constituyen el soporte mecánico para la acción muscular. La introducción de técnicas simples para el estudio de la función muscular respiratoria ha permitido conocer la real importancia de su debilidad y fatiga como mecanismos causales o agregados de insuficiencia respiratoria.

La función de los músculos inspiratorios es la mantención de una ventilación alveolar normal, por lo cual su debilidad o fatiga pueden ser un factor de hipoventilación y retención de CO₂. La fatiga muscular se divide en dos subtipos: central si la falla para generar fuerza se debe a una reducción de actividad de los

centros motores y periféricos si la fatiga se produce a nivel de la unión neuromuscular o en el aparato contráctil. Los mecanismos íntimos que explican la fatiga no son del todo conocidos, pero existen evidencias que éste se asocia a una acumulación de metabolitos, con disminución del pH intramuscular. En patología respiratoria existen numerosas condiciones que facilitan la aparición de fatiga muscular, tanto por aumento de los requerimientos, como por disminución de los aportes de energía. En la mayoría de los casos la etiología es multifactorial, observándose una combinación de ambos mecanismos.

El riesgo de fatiga respiratoria puede anticiparse por la presencia de signos que ponen de manifiesto una mayor exigencia a la musculatura respiratoria: Utilización de musculatura auxiliar inspiratoria. Adopción de posiciones corporales especiales, tales como sentarse inclinado hacia delante, apoyando las extremidades superiores sobre alguna base firme. Con ello el paciente logra hundir el abdomen, con lo que se eleva el diafragma, y colocar los músculos auxiliares, insertados en la cintura escapular, en una posición más favorable para contraerse. Disnea exagerada al utilizar las extremidades superiores, debida a la interferencia del movimiento de la cintura escapular sobre la eficacia de la musculatura auxiliar. Alivio de la disnea al adoptar la posición supina. Espiración activa por contracción de los músculos del abdomen. Disminución de la presión inspiratoria y transdiafragmática máximas: se ha demostrado que la fatiga diafragmática aparece cuando se utiliza un 40% o más de la presión transdiafragmática máxima, umbral que se puede alcanzar ya sea porque se debe emplear una presión transdiafragmática muy alta o porque la presión transdiafragmática máxima está disminuida. La secuencia de los signos clínicos observada es la siguiente: 1. Aumento de la frecuencia respiratoria con conservación del VC y, por lo tanto, aumento del volumen minuto y de la ventilación alveolar. 2. Movimientos respiratorios irregulares, con períodos de respiración diafragmática alternados con períodos de respiración costal; utilización de músculos intercostales y accesorios. 3. Aumento de la PaCO₂ y acidosis respiratoria aguda, que traducen la caída de la ventilación alveolar por disminución del VC. 4. Caída de la frecuencia respiratoria, que indica que el paro respiratorio es inminente.

En la obesidad el peso de la capa anómala de tejido adiposo acumulada sobre el tórax significa un aumento de carga que puede hacer claudicar a la musculatura inspiratoria, determinando insuficiencia respiratoria con retención de CO₂, McComan³⁷.

2.4.4. EL ABORDAJE DE ESTO PROBLEMAS

2.4.4.1. TÉCNICAS DE REEDUCACIÓN RESPIRATORIA:

Las técnicas de reeducación respiratoria agrupan una serie de técnicas en las que se intercomunican los tres mecanismos que permiten la ventilación: la caja torácica, los músculos respiratorios y el parénquima pulmonar. Estas técnicas se basan en la biomecánica diafragmática y costovertebral, con el objetivo fundamental de favorecer la flexibilidad del tórax. El objetivo común y fundamental de estas técnicas es modular y crear un nuevo tipo de patrón ventilatorio con un mayor volumen circulante y una menor frecuencia respiratoria. Existen cuatro formas de trabajar la reeducación respiratoria: **1.- Ventilación lenta controlada:** que consiste en una ventilación abdomino diafragmática, en la que el paciente respira a baja frecuencia sin controlar más. **2.- Respiración a labios fruncidos:** consiste en realizar inspiraciones nasales seguidas de espiraciones bucales lentas con los labios fruncidos. **3.- Ventilación dirigida en reposo y en las actividades de la vida diaria:** Es una técnica más elaborada, con la que pretendemos fundamentalmente tres objetivos: corregir los movimientos paradójicos y las asinergias ventilatorias, instaurar una ventilación de tipo abdomino-diafragmático a gran volumen y a baja frecuencia y adquirir un automatismo ventilatorio en las actividades de la vida diaria. **4.- Movilizaciones torácicas:** Estas técnicas, basadas en la biomecánica costo- vertebral, se utilizan para estimular y ventilar selectivamente zonas pulmonares con lo que se logra un trabajo específico sobre el punto exacto que se quiere reeducar. En general, esta técnica se usa en combinación con las anteriores, Pryor J³⁸.

2.4.4.2. ENTRENAMIENTO MUSCULAR EN LA REHABILITACIÓN RESPIRATORIA:

Montemayor T. propone que el entrenamiento muscular resulta un elemento básico en los programas de rehabilitación respiratoria y es probablemente el que ofrece resultados más contrastados. El entrenamiento específico de los músculos respiratorios y el entrenamiento mediante ejercicio físico (Anexo 12 - Cuadro 2). En pacientes no hipercápnicos se ha encontrado una función diafragmática conservada:

1. Frente a la hipótesis poco probable de una situación de fatiga crónica, incluso en situaciones de esfuerzo máximo, la importancia de la debilidad muscular ha sido defendida con especial énfasis.
2. Recientemente se ha señalado su importancia junto con la debilidad muscular periférica, contribuyendo a la limitación al ejercicio que estos pacientes presentan. No es raro, por tanto, que se hayan desarrollado estrategias de entrenamiento de esa musculatura posiblemente debilitada.

➤ Tipo de entrenamiento

No hay entrenamiento si no hay sobrecarga. La naturaleza del resultado dependerá del tipo de carga utilizada. Los músculos respiratorios pueden entrenarse a fuerza, a resistencia o a ambas. El régimen para un entrenamiento a fuerza consistiría en inspiraciones y espiraciones máximas frente a una vía aérea ocluida, y prácticamente no ha sido explorado en la literatura. Sin duda que un entrenamiento utilizando resistencias, pero con regímenes de altas cargas y pocas repeticiones, entrena también fundamentalmente a fuerza. Para el entrenamiento a resistencia, se han utilizado dos técnicas: la primera de ellas a volumen, mediante hiperventilación isocápnica; la segunda frente a resistencias, haciendo respirar al paciente a través de orificios de distinto calibre (Pflex), o haciéndolo a través de dispositivos pequeños y manuales, pero que exigen un umbral de presión predeterminado para su uso (threshold loading). Los pacientes, sin embargo, podían adoptar una respiración más cómoda, lenta y profunda, para vencer con mayor facilidad la resistencia inspiratoria, lo que podría impedir el nivel de carga suficiente para inducir un efecto entrenamiento. Por ello se recomendó controlar el patrón respiratorio durante dichas maniobras, en general con dispositivos feedback visual o con un entrenamiento

cuidadoso. Recientemente se ha comprobado cómo se podría adoptar casi cualquier estrategia de entrenamiento: cargas de presión pura (Pimáx), combinación de flujo y presión a distintas frecuencias, o predominantemente de flujo (hiperventilación). Las sesiones y duración suelen oscilar de 1 a 2, de unos 15 minutos por sesión, 5 días por semana y durante 4 a 8 semanas según los autores. La intensidad de la carga elegida solía ser de alrededor de un 30% de su máximo. En algún caso el porcentaje de intensidad de la carga se va elevando progresivamente a lo largo del programa. Aunque la inclusión de estas técnicas es muy frecuente en los programas de rehabilitación, su utilidad está aún en discusión. Se han descrito mejoría de síntomas, de resistencia y de fuerza muscular, pero en revisiones amplias mediante metaanálisis los efectos parecían escasos. Desde entonces, y más con los dispositivos de umbral de presión, se han descrito mejorías de la capacidad de esfuerzo y de la calidad de vida, aunque de nuevo otros trabajos obtienen resultados contrapuestos con los mismos dispositivos, incluso empleando cargas más altas.

Entrenamiento con ejercicio de extremidades inferiores: Los tipos más habituales de ejercicio empleados son la bicicleta ergométrica o el tapiz rodante en los programas de ubicación hospitalaria. En los programas domiciliarios o en las fases de mantenimiento, aunque continúa siendo útil la bicicleta, por problemas de disponibilidad suele emplearse el andar libremente o a un paso predeterminado (según máximo o frecuencia cardíaca), el subir escaleras, o estrategias mixtas. Respecto a la intensidad del entrenamiento, este es un problema aún mal resuelto y sometido a debate. Se utiliza en ocasiones la frecuencia cardíaca (FC), eligiéndose la intensidad por un porcentaje submáximo de la FC (60-70%), aunque la FC tiene sólo una remota relación con la condición del músculo ejercitado, por lo que la base teórica para utilizar este parámetro es necesariamente débil. Más frecuente es determinar la carga en términos de un porcentaje de su VO₂máx (40 al 60%), aunque hay quien va aumentando progresivamente en el tiempo la carga y algunos trabajan incluso cerca de sus máximos iniciales. Algunos prefieren elegir la intensidad del entrenamiento por síntomas y según estos ir aumentando progresivamente. Una proposición en teoría razonable plantea emplear las cifras de lactato o el umbral anaerobio (AT) para elegir un nivel de carga suficiente. Entrenar por encima de él podría dar lugar a una mejoría

de la capacidad aeróbica de los pacientes, con una disminución del ácido láctico y consiguientemente de la ventilación para un esfuerzo determinado. Entrenar al 90% consigue al parecer más efectos que hacerlo con cargas más bajas. Por último, hay quien propone la utilidad de introducir picos de 1 minuto a alta intensidad anaerobia, alternándolos con períodos de entrenamiento aeróbico (interval training). Respecto a la duración de las sesiones, sabemos que en sujetos normales (tanto jóvenes como de edad avanzada), no se alcanzan efectos entrenamiento apreciables hasta que las sesiones son de 30 a 45 minutos/día, 3 a 5 días por semana y por un período de 5 a 8 semanas. En general los programas suelen cumplir estos requisitos y en la revisión del metanálisis se exigió un mínimo de 4, aunque lo más habitual son programas de 8 o 12 semanas. Posiblemente, dividir las sesiones de entrenamiento en 2 o 3 sesiones cortas por día tenga efectos parecidos, aunque existen pocos datos que evalúen estas circunstancias. Habitualmente, se ha atribuido la mejoría tras un programa de rehabilitación con ejercicio a una mayor motivación, a desensibilización a la disnea, a una mejor función muscular, a mayor confianza del paciente, etc. Sin embargo, aunque negado por algunos, parece existir también un efecto entrenamiento como en el sujeto normal, aunque de menor intensidad, caracterizado por una mayor capacidad oxidativa muscular y una reducción del ácido láctico y del VE para un nivel de ejercicio determinado.

Entrenamiento de extremidades superiores: Algunos pacientes refieren disnea incapacitante cuando llevan a cabo tareas aparentemente triviales con los brazos y sin apoyo (cepillarse el pelo, afeitarse, poner o coger algo de un estante en alto, etc.) y a niveles de trabajo muy inferiores a cuando utilizan las piernas. Para este tipo de tareas se utilizan los músculos de la parte superior del torso, cuello y cintura escapular, con una función consiguientemente menor como músculos accesorios de la respiración mientras se realizan esas tareas. El tipo de entrenamiento empleado ha sido variado, desde la utilización de bicicleta ergométrica de brazos, a la utilización de pequeños pesos y realización de una serie de ejercicios sin apoyo de brazos que parecen ser más eficaces. Los mismos criterios antes citados serían aplicados en este campo: intensidad intermedia y duración si queremos entrenar a resistencia. Éste, como cualquier otro tipo de entrenamiento, es específico para el grupo muscular

entrenado. El hecho de incluir uno u otro grupo muscular es algo que no está suficientemente determinado. Aunque lo habitual es intentar conseguir un aumento de resistencia en los pacientes y que mejoren para trabajos intermedios, la constatación de la debilidad muscular periférica de las extremidades en estos pacientes parece abrir la posibilidad poco explorada de entrenamientos a fuerza, con mayores intensidades de la carga y menor número de repeticiones. Se han descrito beneficios tanto en trabajos ya antiguos como en aportaciones más recientes, incluso con mejorías en la calidad de vida. La adherencia a este tipo de programas suele ser alta, de un 90%³.

Recomendaciones SEPAR: Se ha descrito la utilización de la musculatura abdominal, especialmente del músculo transverso en respiración normal. Teóricamente al menos, podrían ser de utilidad estrategias de entrenamiento de la musculatura abdominal. Las posiciones y ejercicios más extendidos para conseguirlo en posición sentada, que quizás valdría la pena explorar, Pilar de Lucas ⁴⁰.

➤ **Elementos de valoración en rehabilitación**

De acuerdo con el concepto de rehabilitación, la valoración de ésta debe basarse no tanto en los cambios obtenidos en la función pulmonar como en los observados en la morbilidad, la sintomatología, la tolerancia al ejercicio y, en resumen, la calidad de vida. **1.-Cambios en la función pulmonar:** la rehabilitación respiratoria se acompaña de una mejoría en la función de los músculos respiratorios, traducido por un incremento en la P_{imáx}, P_{emáx} y P_{dimáx}. Otro cambio fisiológico que se aprecia en los pacientes que se realiza rehabilitación es un *incremento en el volumen corriente y un descenso en la frecuencia respiratoria* en relación con la práctica de técnicas de ventilación dirigida. Es posible que estos cambios estén en relación con modificaciones en el comportamiento de los centros respiratorios, pero esto no se ha comprobado. **2.-Cambios en la supervivencia:** un trabajo recientemente publicado por Ries muestra una tendencia al incremento en la supervivencia en relación con la práctica de la rehabilitación, pero los resultados no llegan a alcanzar significación estadística. **3.-Cambios en número de ingresos hospitalarios:** En un

estudio realizado por Hodgkin, Connor y Bell en el que participaban 80 pacientes en un programa de rehabilitación pulmonar, se objetivó una reducción en los días de hospitalización de 19 a 6 por año en el siguiente al de finalización del programa. **4.- Cambios en la sensación de disnea:** La mayor parte de los pacientes que siguen programas de rehabilitación respiratoria experimentan una disminución de la disnea. **5.-Cambios en la capacidad y tolerancia al esfuerzo:** Mejorar la tolerancia al ejercicio es uno de los grandes objetivos de la rehabilitación, en una revisión de la literatura realizada por Petty y Casaburi sobre 37 trabajos publicados, se observa que en la mayoría de los estudios el entrenamiento muscular se asocia a una mayor tolerancia al ejercicio físico, **6.-Cambios en la calidad de vida:** Este aspecto es el que, actualmente, resulta fundamental en la valoración de los programas de rehabilitación. Se ha visto que los pacientes incluidos en estos programas mejoran en numerosos aspectos relacionados con la calidad de vida, entre ellos reducción de los síntomas respiratorios, incremento de la tolerancia al ejercicio y actividad física, mayor grado de independencia para realizar actividades de la vida diaria³.

➤ **Resultados de la rehabilitación respiratoria:**

Resultados inmediatos o a corto plazo de la rehabilitación respiratoria: Una vez considerados los elementos de valoración en rehabilitación respiratoria, y aunque ya se ha mencionado los cambios observados en cada uno de ellos, merece la pena hablar de los resultados de una forma más global. De todos los elementos de valoración, la tendencia actual es considerar no los fisiológicos sino más bien aquellos que traducen la capacidad funcional del sujeto, esto es, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida. En este aspecto, prácticamente todos los trabajos publicados presentan resultados inmediatos positivos, en cuanto que al término de los programas de rehabilitación los pacientes muestran un incremento en el grado de ejercicio físico tolerado y una mejoría en los cuestionarios de calidad de vida relacionados con la salud.

Resultados a largo plazo de la rehabilitación respiratoria: Mantener a largo plazo los resultados conseguidos con la rehabilitación respiratoria constituye un

importante objetivo en este campo, dado que, considerando las características de prevalencia y progresión de la enfermedad respiratoria crónica, el objetivo no puede ser obtener resultados sólo mientras el paciente esté ligado a un programa rehabilitador hospitalario. Cuando se revisan los resultados publicados en la literatura, en la mayoría de los casos las mejorías observadas en capacidad y tolerancia al ejercicio disminuyen a partir del sexto mes y prácticamente han desaparecido después de un año, mientras que los cambios en calidad de vida suelen ser más persistentes. Como conclusión se puede decir que, en el momento actual, los resultados inmediatos obtenidos con la rehabilitación respiratoria son satisfactorios en cuanto a mejoría en calidad de vida y tolerancia al esfuerzo. Los resultados a largo plazo deben continuar siendo objeto de estudio y es probable que dependan de la realización de programas de mantenimiento⁴⁰.

2.4.4.3. EL INSPIRÓMETRO INCENTIVO

El inspirómetro incentivo es probablemente el dispositivo más ampliamente utilizado en fisioterapia respiratoria para realizar ejercicios respiratorios. A pesar de que se nombra como un aparato utilizable durante la fase inspiratoria, tiene utilidad en la espiratoria debido a que se promueve y se requiere una acción eficaz de la elasticidad pulmonar durante los intervalos en su ejecución previos a la próxima inspiración. Consistente en estimular al paciente para que realice una “inspiración máxima sostenida”, la utilización de los músculos inspiratorios y la participación activa del paciente. Los objetivos de este procedimiento son: 1. Aumentar la presión transpulmonar y los volúmenes inspiratorios. 2. Promover y optimizar el funcionamiento de la musculatura inspiratoria y 3. Restablecer o estimular el patrón normal de hiperinflación pulmonar (suspiros y bostezos). Durante su ejecución, el incremento de la presión subatmosférica facilita la apertura de alveolos subventilados e incluso colapsados por el mantenimiento de una alta presión transmural y por la mejoría de la distribución del gas inspirado generado por la ventilación desde unidades pulmonares adyacentes bien ventiladas. Los efectos del inspirómetro incentivo como el dispositivo útil en la prevención e incluso resolución de atelectasias se sustenta entonces en una inspiración máxima sostenida que puede ser, favorece la apertura de

unidades subventiladas, una facilitación del paso de gas desde unidades bien ventiladas a unidades subventiladas, por efecto del péndulo conseguido al final de la inspiración y potenciado por la apneurosis, una facilitación de la ventilación colateral durante toda la inspiración, una posibilidad de remover tapones obstructivos durante la fase espiratoria con el gas expulsado desde la unidad subventilada.

Ejecución de la técnica: En el mercado se consigue diversos tipos de “incentivo”, desde aparatos fáciles de entender y manejar, hasta complejos dispositivos electrónicos. No obstante, la forma de utilización es idéntica y puede comprenderse y aplicarse atendiendo las siguientes indicaciones. El paciente coloca la boquilla en sus labios debiendo realizar un cierre hermético. Esta boquilla está conectada una manguera corrugada comunicada por su extremo a una “columna de presión”, la cual contiene un volumen de gas “X” determinado por la altura en que este colocado el “tubo de ambiente”. Se pide al paciente que inspire profundamente, lo cual promueve el paso de volumen “X” hacia las vías aéreas y simultáneamente se produce el ascenso del estímulo que taponear el extremo inferior del tubo de ambiente debido a que la columna de presión se genera condiciones subatmosféricas. Previamente se ha instruido al paciente la necesidad de mantener el estímulo adosado al extremo inferior durante el mayor tiempo posible, puesto que de esta forma se consiguen los efectos terapéuticos, en contra de lo que comúnmente se hace, subir y bajar (muchas veces). Como en el extremo del tubo de ambiente esta comunicado con el aire ambiental, en su interior la presión atmosférica, por lo cual transcurrido un periodo variable de tiempo, esta presión vence a la presión subatmosférica de la columna de presión y se produce el descenso (caída) del estímulo. Es más útil para el paciente mantener el estímulo durante un periodo prolongado de tiempo en posición en contacto con el tubo de ambiente que elevar este tubo para incrementar el volumen. Una vez incluido el ejercicio se deja descansar al paciente para prevenir la hiperventilación, Cristancho G³⁹.

2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

- **Delgadez:** Las personas adolescentes con un IMC < -2 DE, son clasificadas con valoración nutricional de “Delgadez”, que es una malnutrición por déficit, y presentan un bajo riesgo de comorbilidad para enfermedades no transmisibles²².
- **Obesidad:** Las personas adolescentes con un IMC ≥ 2 DE, son clasificadas con valoración nutricional de “Obesidad”, que es una malnutrición por exceso, e indica que existe un alto riesgo de comorbilidad²².
- **Sobrepeso:** Las personas adolescentes con un IMC de ≥ 1 DE a < 2 DE, son clasificadas con valoración nutricional de “Sobrepeso”, que es una malnutrición por exceso, caracterizado por la ingesta elevada de calorías, malos hábitos alimentarios, escasa actividad física, entre otros²².
- **Volumen de inspiración máxima sostenida:** Máximo volumen de gas que puede inspirarse a partir de una normal. Comprende los volúmenes de reserva inspiratoria³⁵.
- **Índice de masa corporal:** El IMC es un indicador que permite evaluar los niveles de delgadez, normalidad, sobrepeso y obesidad²².
- **Entrenamiento Muscular en la Rehabilitación Respiratoria:** El entrenamiento muscular resulta un elemento básico en los programas de rehabilitación respiratoria y es probablemente el que ofrece resultados más contrastados. El entrenamiento específico de los músculos respiratorios y el entrenamiento mediante ejercicio físico³.
- **SEPAR:** Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) es la Sociedad Científica que reúne a los más de 3.700 profesionales de la salud respiratoria en España, es decir, la práctica totalidad de los neumólogos y cirujanos torácicos, junto a otros especialistas nacionales y extranjeros, con intereses comunes. Su objetivo es trabajar en proyectos científicos que hagan avanzar la neumología y la cirugía torácica y llevar a cabo iniciativas sobre la salud respiratoria que repercutan positivamente en la sociedad⁴⁰.

2.6. OBJETIVOS

2.6.1. GENERAL:

Determinar la relación de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho – Diciembre 2014.

2.6.2. ESPECÍFICOS:

- ✓ Determinar el porcentaje del índice de masa corporal en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria.
- ✓ Determinar el volumen de inspiración máxima sostenida según sexo y edad en estudiantes de secundaria.
- ✓ Determinar el volumen de inspiración máxima sostenida según IMC en estudiantes de secundaria.
- ✓ Determinar el volumen de inspiración máxima sostenida según la edad en los diferentes grupos según IMC en estudiantes de secundaria.

2.7. HIPÓTESIS

Ho: No existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

Ha: Existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014”.

2.8. FINALIDAD

El siguiente documento es presentado con la finalidad de aportar, desarrollar y sobre todo despertar el interés del lector en aras de promover la investigación en la fisioterapia peruana en el área de la fisioterapia respiratoria en el ámbito de la prevención. Este trabajo pretende llevar la información a la comunidad fisioterapéutica y públicos afines de la relación de los ejercicios respiratorios y el IMC en los alumnos de secundaria, siendo hoy en día sobre todo el sobrepeso e incluso la obesidad uno de los problemas que ataca a nuestra juventud y que interfiere en la buena actividad respiratoria que debe ser atendida para mejorar la calidad de vida de esta población.

III. MÉTODO

3.1. DISEÑO DE ESTUDIO

Diseño de estudio experimental de subtipo cuasiexperimental pues no posee un grupo control y maneja varios grupos que no necesariamente se emparejan sino que se presentan con la cantidad encontrada en la población, prospectivo longitudinal pues se realiza dos tomas de medidas en la muestra, se quiere ver efecto inmediato del estudio y con un enfoque cuantitativo ya que busca ser objetiva.⁴¹.

3.2. POBLACIÓN:

Alumnos de 12 a 13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho que son aproximadamente 263. Tomo esta edad pues fisiológicamente tienen las estructuras respiratorias parecidas al adulto.

○ Criterios de inclusión.

- Alumnos de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho, cuya edad se encuentre entre 12 y 13 años.
- Alumnos con índice de masa corporal con IMC a partir de < -2 DE a ≥ 2 DE.

○ **Criterios de exclusión.**

- Alumnos con afecciones respiratorias crónicas.
- Alumnos con tratamiento fisioterapéutico de cualquier índole.
- Alumnos con prácticas deportivas permanentes.

3.3. MUESTRA

La muestra está constituida por 116 alumnos de 12 a 13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho, seleccionados a través del método de muestreo no probabilísticos del tipo casual o incidental.⁴¹

Para el cálculo muestral se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2 p(1-p)}{d^2(N-1) + Z^2 p(1-p)}$$

Dónde:

N	:	263
Z	:	1.96
p	:	0.16 (prevalencia del problema)
q	:	1 – p = 0.84
d	:	0.05 (error absoluto o de precisión máximo)
n	:	116 alumnos (tamaño de la muestra)

Unidad de análisis:

Alumno de 12 a 13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho

3.4. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

3.4.1. TIPOS

Independiente:

Ejercicios respiratorios (volumen de inspiración máxima sostenida)

Dependiente:

IMC

Interviniente:

Sexo

Edad

3.4.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR	INSTRUMENTO
Índice de masa corporal	Indicador utilizado para establecer los riesgos o la presencia de obesidad y/o trastorno de peso corporal ²²	Cualitativa	Ordinal	<div>IMC < - 2 DE (Delgadez)</div> <hr/> <div>IMC ≥ -2 DE y < 1 DE (Normal)</div> <hr/> <div>IMC ≥ 1 DE a < 2 DE (Sobrepeso)</div> <hr/> <div>IMC ≥ 2 DE (Obesidad)</div>	$IMC = \frac{Peso}{talla^2}$
Sexo	Identidad biológica del individuo ⁴²	Cualitativa	Nominal	<div>Masculino</div> <hr/> <div>Femenino</div>	DNI
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o cierto animal ⁴²	Cualitativa	Discreta	<div>12 años</div> <hr/> <div>13 años</div>	DNI
Ejercicios respiratorios	Grupo de ejercicios pertenecientes al programa de entrenamiento muscular respiratorio, medido por el volumen de inspiración máxima sostenida (Máximo volumen de gas que puede inspirarse a partir de una normal. Comprende los volúmenes de reserva inspiratoria) ³⁵ .	Cualitativa	Ordinal	<div>300cc per/seg – 600cc per/seg</div> <hr/> <div>600 cc per/seg – 900 cc per/seg</div> <hr/> <div>900 cc per/seg – 1200 cc per/seg</div>	Inspirómetro de Incentivo

3.6. LAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:

TECNICAS

La entrevista

La observación

La medición

INSTRUMENTOS

Consentimiento informado que ese entregara a los respectivos padres de familia, junto a una cuantas preguntas (Anexo 8 y 9) para cumplir con los criterios de exclusión.

El plan de tratamiento de entrenamiento muscular respiratorio para niños de 12-13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” SJL. (Anexo 4).

El inspirómetro de incentivo según sus volúmenes de inspiración máxima sostenida o de reserva (Validado junto al plan de entrenamiento muscular respiratorio por un juicio de expertos). (Anexo 4). Y la ficha de datos. (Anexo 3).

3.6.1. VALORES DE INSTRUMENTOS:

A. Peso:

- a. Balanza cavory Modelo BR201: con la unidad de medición en kilogramos (kg).

B. Talla:

- a. Tallímetro: con la unidad de medición en centímetro (cm).

C. IMC

- a. $IMC < -2 DE$ = Delgadez
- b. $IMC \geq -2 DE$ y $< 1 DE$ = Normal
- c. $IMC \geq 1 DE$ a $< 2 DE$ = Sobrepeso
- d. $IMC \geq 2 DE$ = Obesidad

D. Inspirómetro de incentivo: volumen de inspiración máxima sostenida

- a. 300cc per/seg – 600cc per/seg = A
- b. 600 cc per/seg – 900 cc per/seg = B
- c. 900 cc per/seg – 1200 cc per/seg = C

3.7. PROCEDIMIENTO:

Se realizó una entrevista pactada con las autoridades del al I.E “Nicolás Copérnico”, donde se explicó el proyecto recibiendo una respuesta positiva y la aprobación de la aplicación del presente proyecto. Seguidamente se dio una charla a los padres de familia o tutores de los estudiantes, en donde se informó el objetivo, procedimiento, riesgos y beneficios de este proyecto para sus menores hijos. Se les entregó el consentimiento informado (Anexo 8) junto a un cuestionario (Anexo 9). Luego de su llenado se excluye a los alumnos que no deseen participar y/o los que presenten los antecedentes mencionados en el cuestionario.

Hecho esto, se realizó el registro de los datos personales de los escolares (nombre, edad, grado, sexo), características físicas (talla y peso) (Anexo 3), luego se obtuvo el IMC según la operación matemática y se clasificó según su estado nutricional IMC utilizando la **Tabla de valor nutricional del adolescente según sexo y edad según (CENASA – MINSA)** (Anexo 5 – Anexo 6). Dada esta clasificación se formó grupo de trabajos: **Delgadez - Grupo 1, Normal - Grupo 2, Sobrepeso - Grupo 3 y Obesidad - Grupo 4.**

Para evitar algún tipo de falta de confiabilidad de la toma inicial del volumen de inspiración máxima sostenida se realizó un taller previo de la técnica de inspirometría

con los grupos de trabajo (grupos 1, 2, 3,4) con el *Inspirómetro incentivo LEVENTON*, donde queda claro que: **300cc per/seg – 600cc per/seg = A, 600 cc per/seg – 900 cc per/seg = B y 900 cc per/seg – 1200 cc per/seg = C**. Después de que los alumnos aprendieron a realizar bien la técnica del inspirómetro, se efectuó la toma inicial del “Volumen de inspiración máxima sostenida”.

Luego se procedió a la aplicación del Plan de entrenamiento muscular respiratorio para niños de 12-13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” en los respectivos salones de clase y en el patio de la institución educativa por grupos de trabajo, una sola vez la rutina de 30 min aproximadamente, aprobada por un juicio de expertos (Anexo 4), luego se hace la toma final a los grupos de trabajo del volumen de “inspiración máxima sostenida” después de que los alumnos descansaron por 15 min.

Finalmente al término de esta rutina pasada una semana se entregó a los padres de familia el informe final (Anexo 10).

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Para el manejo de los datos se aplicó el programa SPSS versión 20 y el análisis sobre la comprobación de la hipótesis se aplicará el método estadístico chi – cuadrado (χ^2) por ser una prueba que permitió medir dos aspecto cualitativos de las respuestas que se obtuvieron midiendo las variables de la hipótesis en estudio.

El valor de Chi cuadrado se calcula a través de la formula siguiente:

$$\chi^2 = \frac{\sum(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

χ^2 = Chi cuadrado.

O_i = Frecuencia observada (respuesta obtenidas del instrumento).

E_i = Frecuencia esperada (respuestas que se esperaban).

El criterio para la comprobación de la hipótesis se define así: Si el χ^2_c (chi cuadrado calculado) es mayor que el χ^2_t (chi cuadrado teórico) se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario que χ^2_t fuese mayor que χ^2_c se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna⁴¹.

Se realizó el trabajo considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 6 grados de libertad y un nivel de significancia 5%.

3.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS:

Para el desarrollo de la presente investigación se contemplaron los siguientes aspectos éticos:

Consentimiento informado: Para el presente estudio se dió una charla previa a los padres en lo que consistía esta investigación y se le entregó los documento con los detalles de este estudio y a la vez adjunto un pequeño cuestionario con el fin de obtener información del adolescente importante para los criterios de exclusión. (Anexo 8).

- Se tuvo en cuenta la resolución 008430 del 4 octubre de 1993 “Por la cual se establecen las normas científicas y técnicas de la investigación en salud”, la importancia de dar a conocer a las personas que participan en las investigaciones los riesgos mínimos, así como el consentimiento informado y que la investigación sea adelantada por profesionales con experiencia en el área, pero respaldado de una institución.
- El tipo de estudio según los lineamientos del Ministerio de Salud, corresponde a una “investigación con riesgo mínimo”, comprende ensayos o registros de datos

por medio de procedimientos diagnósticos de rutina (físicos o psicológico), por ejemplo ejercicios moderados en voluntarios sanos.⁴³

- Los derechos, dignidad, intereses y sensibilidad de las personas se respetaran, así mismo se guardara la confidencialidad de la información y la identidad de los participantes se protegerá.
- Los principios bioéticos que se garantizaron en este estudio fueron:
 - **No maleficencia:** No se realizará ningún procedimiento que pueda hacerles daño a los participantes en este estudio.
 - **Justicia:** La muestra se seleccionará sin ningún tipo de discriminación, tratando a los participantes del estudio con igual consideración y respeto.
 - **Beneficencia:** Se aplicará un programa de ejercicios sin costo alguno en aras de la mejora de las condiciones de la calidad de vida de los participantes.
 - **Autonomía:** en el estudio, solo se incluirán los alumnos que mediante el permiso de sus padres o tutores acepten voluntariamente participar y se respetara la decisión de querer permanecer dentro del mismo.
 - **Principio de confidencialidad:** El proyecto reconoce que las personas tienen derecho a la privacidad y al anonimato, e incluso se le alcanzará de manera confidencial y personalizada los resultados del presente estudio.⁴⁴

IV. RESULTADOS

Terminada la recolección de datos, estos fueron procesados en forma estadística en el programa SPSS (Statistical Package off Social Science) versión 20 y se presenta en tablas y gráficos, tomando en cuenta los objetivos que permitan realizar el análisis respectivo.

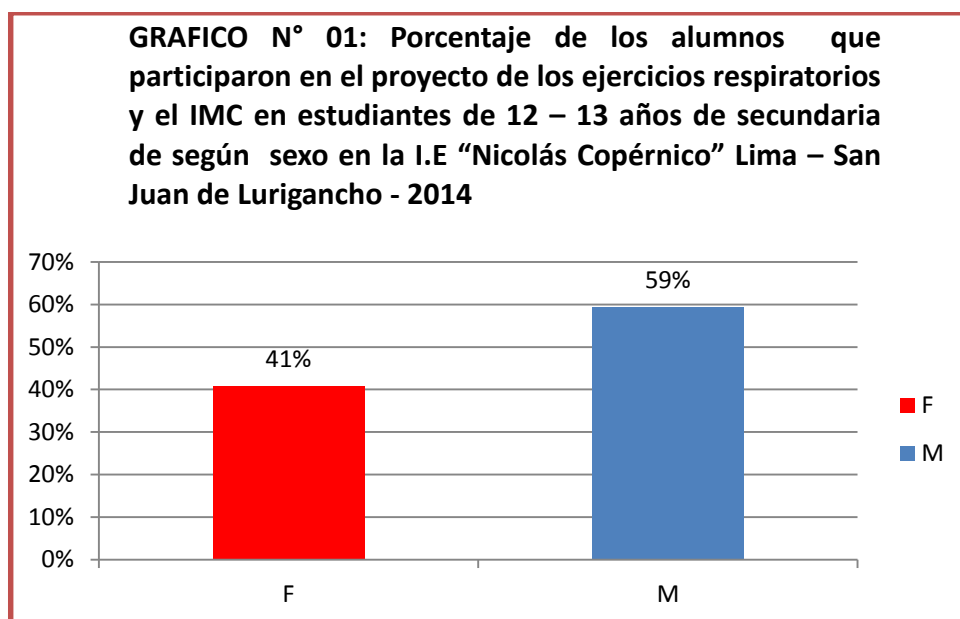
TABLA N° 01: Características de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014

<i>CARACTERÍSTICAS</i>	<i>n = 86</i>	<i>100%</i>
<i>Sexo</i>		
FEMENINO	35	41%
MASCULINO	51	59%
<i>Edad</i>		
12 AÑOS	38	44%
13 AÑOS	48	56%
<i>IMC</i>		
DELGADEZ	19	22%
NORMAL	26	30%
SOBREPESO	25	29%
OBESIDAD	16	19%

FUENTE: Ficha de datos.

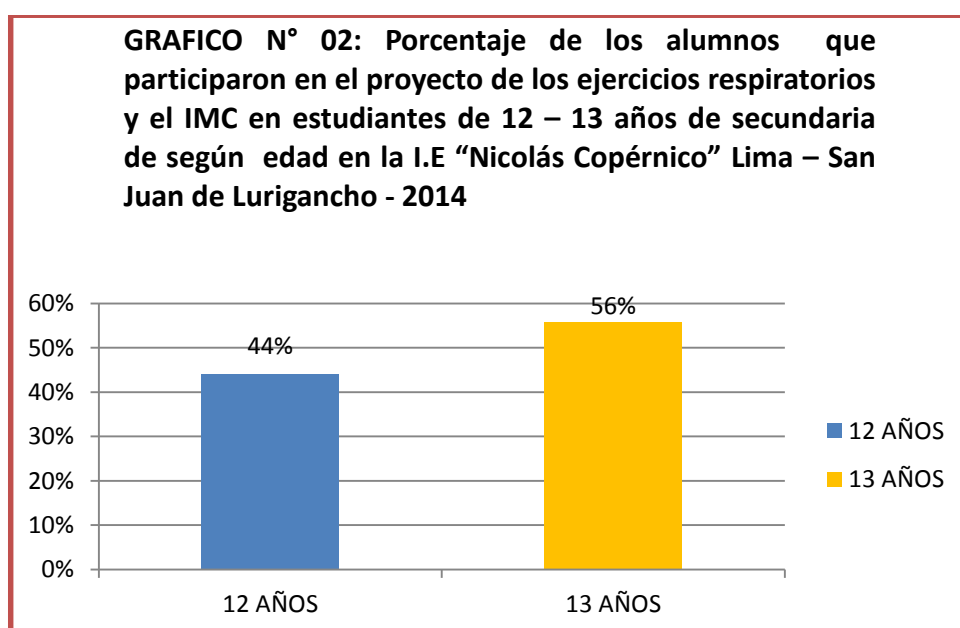
De un total de 86 alumnos evaluados, el 30% el nivel IMC lo ubica en la condición de normal, seguido de un 29% con condición sobrepeso, un 22% con condición delgadez, un 19% en condición de obesidad. (Tabla N°1 y Gráfico 3).

Con respecto al género, el 59% (51 alumnos) son del género masculino, mientras que el 41% (35 alumnos) son del género femenino. (Ver gráfico 1).



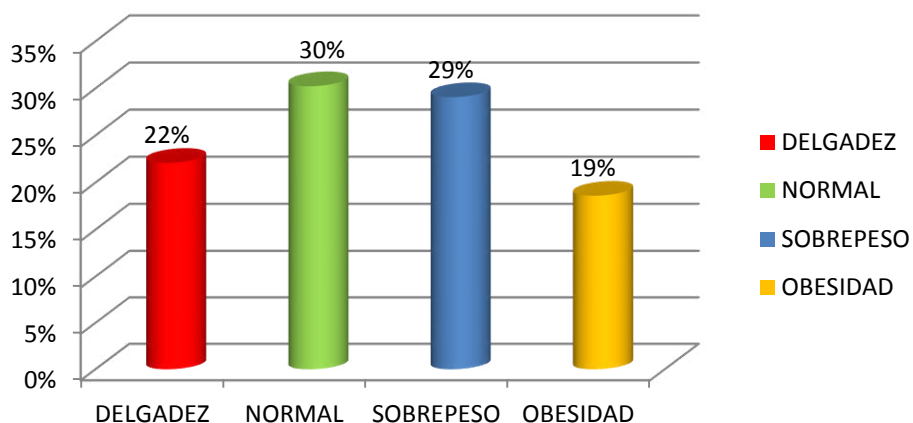
FUENTE: Ficha de datos.

De los alumnos abordados, el 56% tienen 13 años de edad, mientras que el 44% tenían 12 años. (Ver gráfico 2)



FUENTE: Ficha de datos.

GRAFICO N° 03: Porcentaje de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de según IMC en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



FUENTE: “Tabla de IMC por edad para adolescentes según sexo” del CENAM-MINSA.

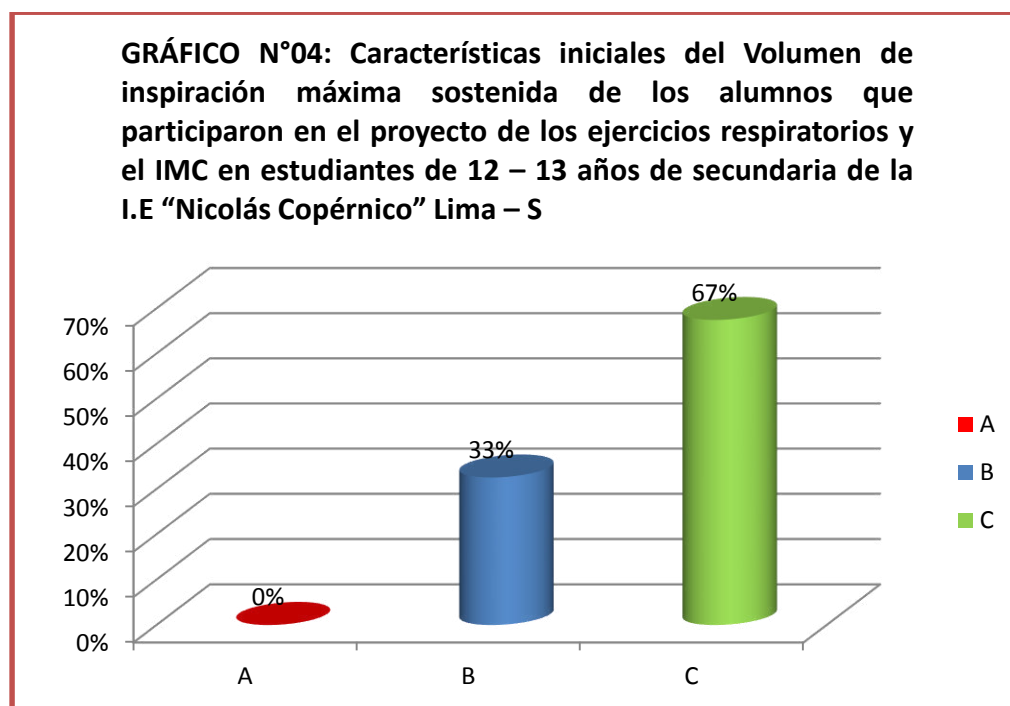
TABLA N° 02: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 3 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014

CARACTERÍSTICAS INICIALES DEL VOLUMEN DE INSPIRACIÓN MÁXIMA SOSTENIDA		n = 86	100%
VIMS – I			
A: 300cc per/seg-600cc per/seg.		0	0%
B: 600cc per/seg-900cc per/seg.		28	33%
C: 900cc per/seg-1200cc per/seg.		58	67%
Sexo			
FEMENINO	VIMS – I		
	A	0	0%
	B	15	43%
	C	20	57%
MASCULINO	VIMS – I		
	A	0	0%
	B	13	25%
	C	38	75%
Edad			
12 AÑOS	VIMS - I		
	A	0	0%
	B	14	37%
	C	24	63%
13 AÑOS	VIMS - I		
	A	0	0%
	B	14	29%
	C	34	71%
IMC			
DELGADEZ	VIMS - I		
	A	0	0%
	B	7	37%
	C	12	63%
NORMAL	VIMS - I		
	A	0	0%
	B	8	31%
	C	18	69%
SOBREPESO	VIMS - I		
	A	0	0%
	B	7	28%
	C	18	72%
OBESIDAD	VIMS – I		
	A	0	0%
	B	6	38%
	C	10	63%

FUENTE: Ficha de datos.

De un total de 86 alumnos evaluados, el volumen de inspiración máxima sostenida - inicial volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) son de sobrepeso con el 72%, y un mínimo de 28% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg) son del grupo de sobrepeso y finalmente un 0% con el volumen A (300cc per/seg-600cc per/seg) son tanto de los grupos de delgadez, normal, sobrepeso y obesidad. (Tabla N°2 y Gráfico 7).

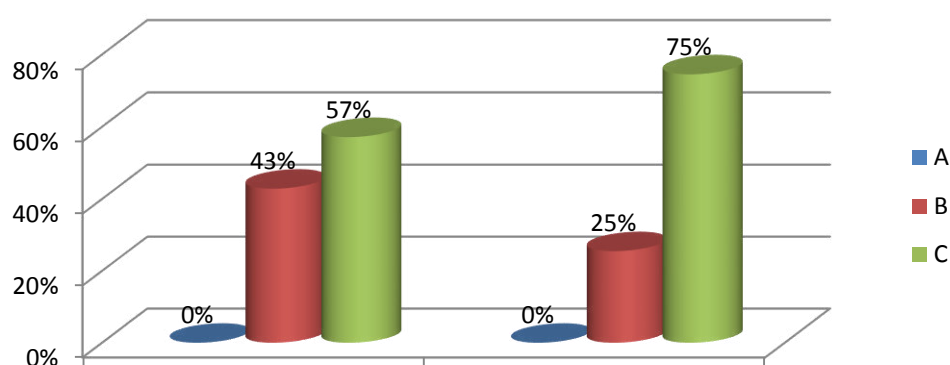
Con respecto al volumen de inspiración máxima sostenida inicial se determinó que el 67% el volumen de inspiración máxima sostenida - inicial lo ubica en el volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg), seguido de un 33% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg), un 0% con el volumen A (300cc per/seg-600cc per/seg. (Ver gráfico 4).



FUENTE: Ficha de datos.

Con respecto al género, el volumen de inspiración máxima sostenida - inicial volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) son del sexo masculino con el 75%, y con un mínimo de 25% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg) son del sexo masculino. (Ver gráfico 5).

GRÁFICO N°05: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según sexo en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



De los alumnos abordados, determinó que los alumnos de 13 años el 71% presentan el volumen de inspiración máxima sostenida - inicial volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) y en un mínimo de 29% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg) en alumnos de 13 años. (Ver gráfico 6)

GRÁFICO N°06: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014

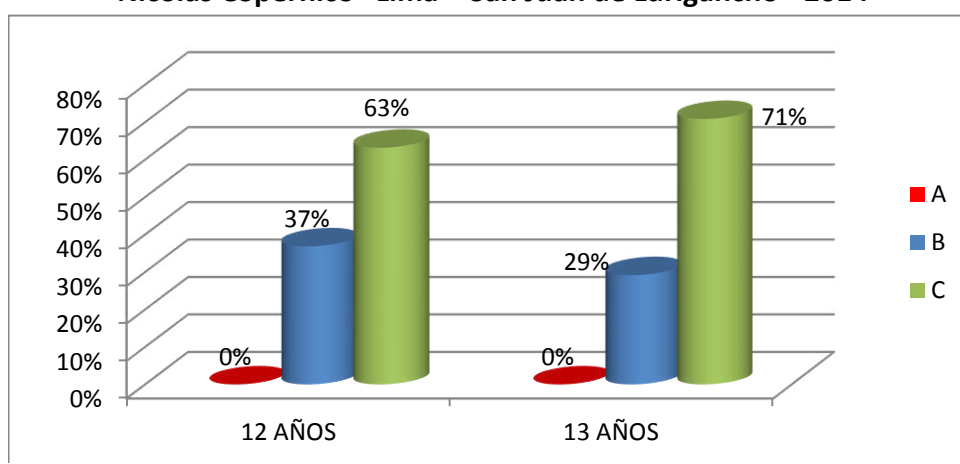


GRÁFICO N°07: Características iniciales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según el IMC en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014

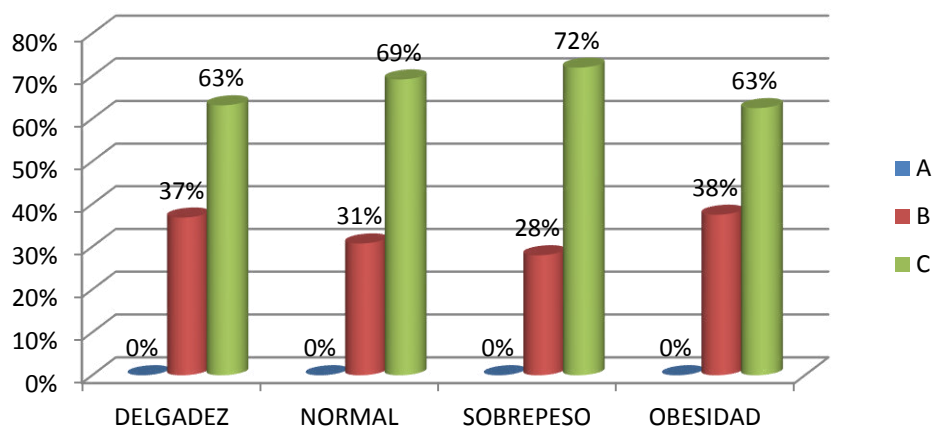


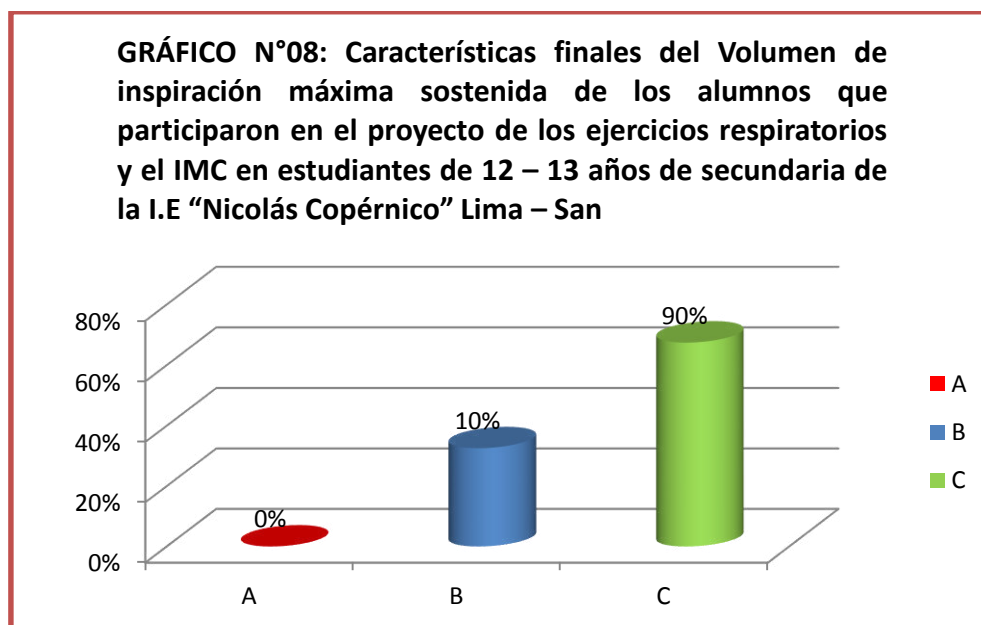
TABLA N° 03: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 3 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014

CARACTERÍSTICAS FINALES DEL VOLUMEN DE INSPIRACIÓN MÁXIMA SOSTENIDA		n = 86	100%
VIMS – I			
A: 300cc per/seg-600cc per/seg.		0	0%
B: 600cc per/seg-900cc per/seg.		9	10%
C: 900cc per/seg-1200cc per/seg.		77	90%
Sexo	VIMS – F		
FEMENINO	A	0	0%
	B	5	14%
	C	30	86%
MASCULINO	VIMS – F		
	A	0	0%
	B	4	8%
	C	47	92%
Edad	VIMS – F		
12 AÑOS	A	0	0%
	B	5	13%
	C	33	87%
13 AÑOS	VIMS – F		
	A	0	0%
	B	4	8%
	C	44	92%
IMC	VIMS – F		
DELGADEZ	A	0	0%
	B	4	21%
	C	15	79%
NORMAL	VIMS – F		
	A	0	0%
	B	1	4%
	C	25	96%
SOBREPESO	VIMS – F		
	A	0	0%
	B	1	4%
	C	24	96%
OBESIDAD	VIMS – F		
	A	0	0%
	B	3	19%
	C	13	81%

FUENTE: Ficha de datos.

De un total de 86 alumnos evaluados, tanto del grupo de los normales y sobrepeso con el 96% presentan el volumen de inspiración máxima sostenida - final volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg), y en un mínimo de un 4% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg) son tanto del grupo de normales como de sobrepeso. (Tabla N°2 y Gráfico 11).

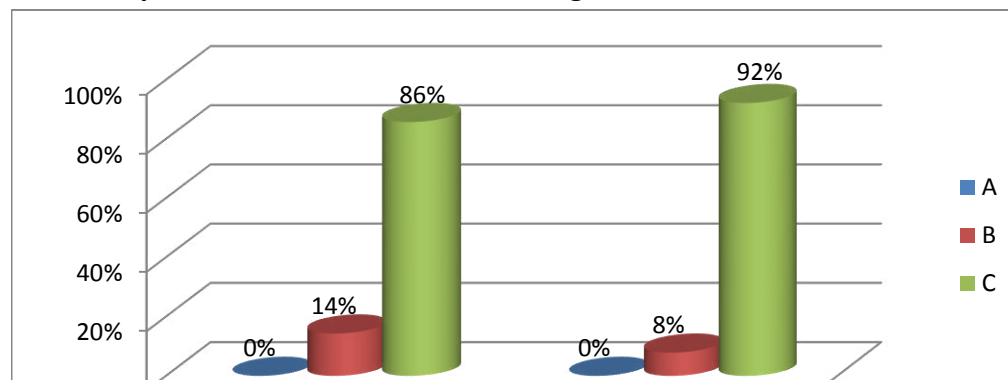
Con respecto al volumen de inspiración máxima sostenida final se determinó que el 90% el realizó el volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg), seguido de un 10% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg), un 0% con el volumen A (300cc per/seg-600cc per/seg). (Ver gráfico 8).



FUENTE: Ficha de datos.

Con respecto al género, el sexo masculino con el 92% presenta el volumen de inspiración máxima sostenida - final volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) y un mínimo de un 8% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg) son del sexo masculino. (Ver gráfico 9).

GRÁFICO N°09: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según sexo en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



De los alumnos abordados, los de 13 años con un 92% presentan el volumen de inspiración máxima sostenida - inicial volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) y un mínimo de 8% con el volumen B (600cc per/seg-900cc per/seg) son de 13 años. (Ver gráfico 10)

GRÁFICO N°10: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014

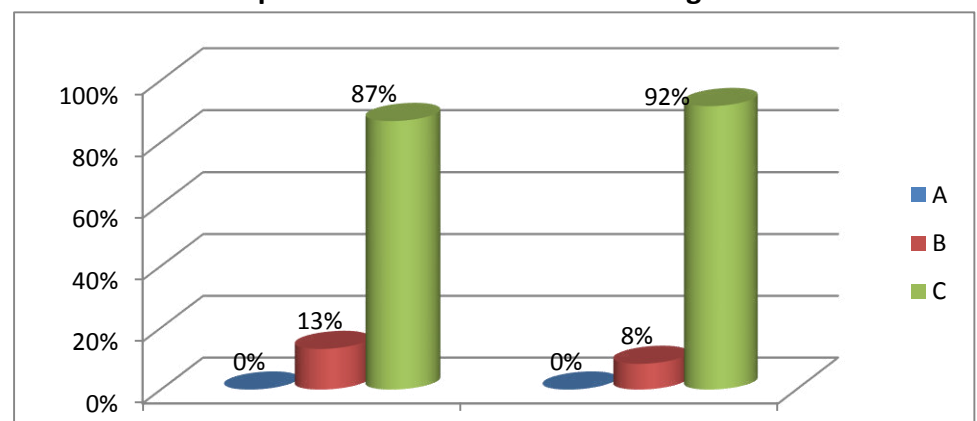
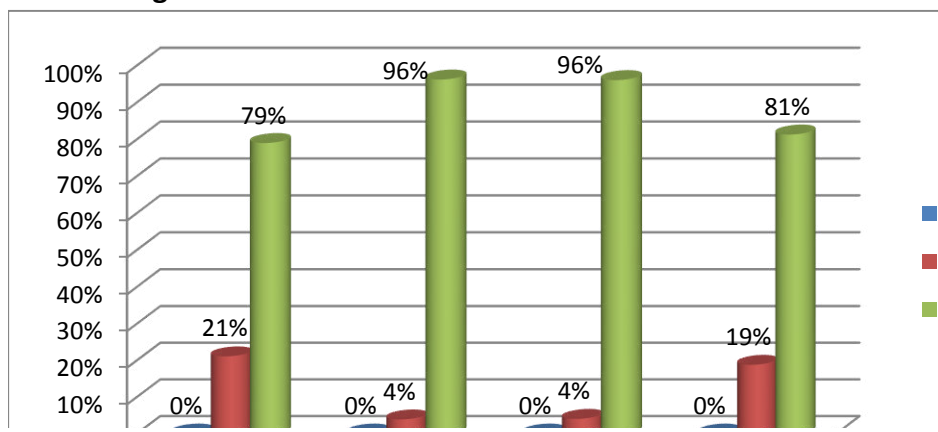


GRÁFICO N°11: Características finales del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según el IMC en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



FUENTE: Ficha de datos.

TABLA N° 04: Situación general del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria con respecto al IMC de la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho – 2014

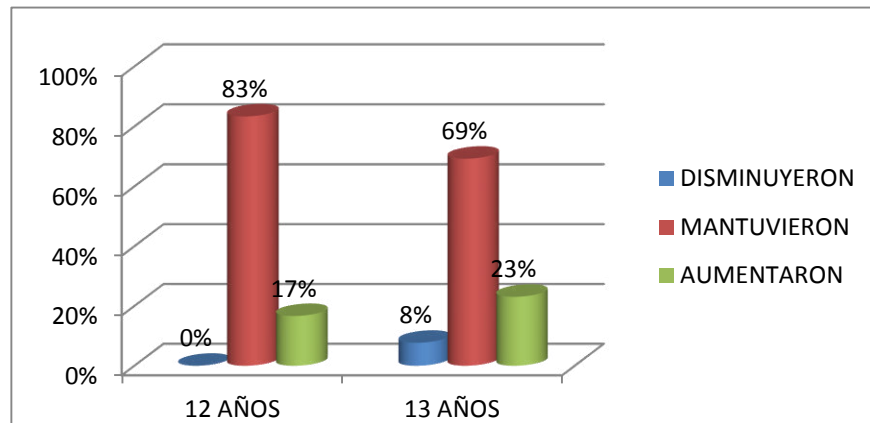
VIMS	INDICE DE MASA CORPORAL							
	DELGADEZ		NORMAL		SOBREPESO		OBESIDAD	
	N	%	N	%	N	%	N	%
DISMINUYERON	1	5%	0	0%	0	0%	2	13%
MANTUVIERON	13	68%	19	73%	17	68%	9	56%
AUMENTARON	5	26%	7	27%	8	32%	5	31%
TOTAL	19	100%	26	100%	25	100%	16	100%

FUENTE: Ficha de datos.

De los 86 alumnos abordados según la variación del volumen de inspiración máxima antes y después del programa de ejercicios respiratorios encontramos que ha predominado la condición de MANTENER el volumen de inspiración máxima sostenida en el grupo de DELGADEZ un 68%, en el grupo NORMAL un 73%, en el grupo de SOBREPESO un 68% la condición de mantenerse y en el grupo de OBESIDAD un 56%.

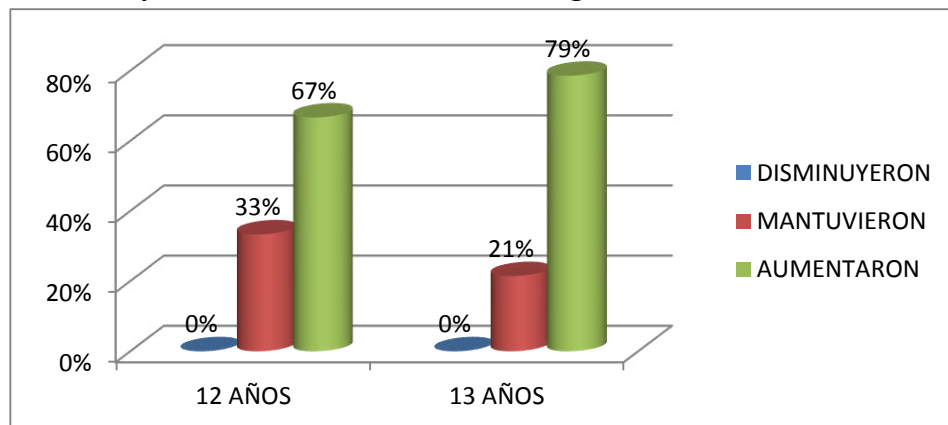
De los 19 alumnos del grupo de DELGADEZ se observó la situación de mantenerse son del grupo de 12 años representado por el 83%, y un 23% con la situación de aumentar es del grupo de 13 años.

GRÁFICO N°12: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de DELGADEZ (grupo 1) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



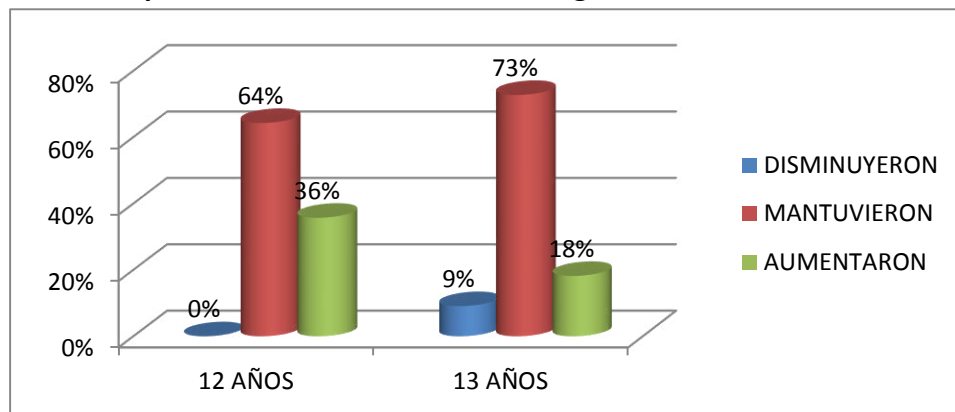
De los 26 alumnos del grupo de NORMALIDAD se observó la situación de aumentar son del grupo de 13 años con el 79%, y un 33% con la situación de mantener es del grupo de 12 años.

GRÁFICO N°13: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de NORMALIDAD (grupo 2) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



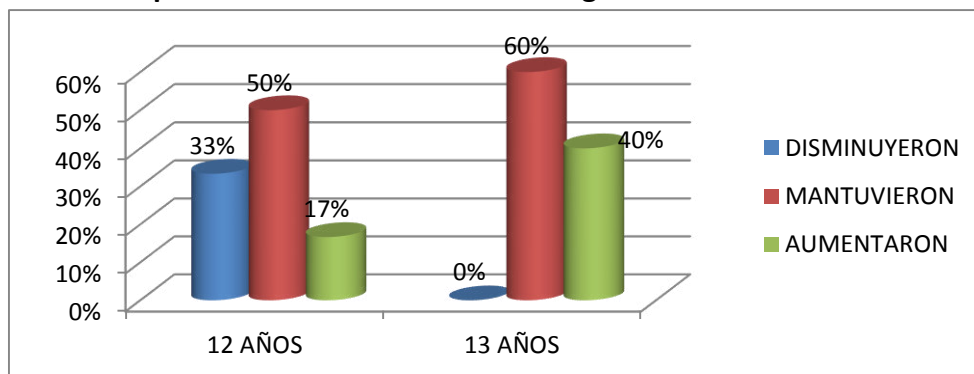
De los 25 alumnos del grupo de SOBREPESO se observó la situación de mantenerse son del grupo de 13 años representado por el 73%, y un 36% con la situación de aumentar es del grupo de 12 años.

GRÁFICO N°14: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de SOBREPESO (grupo 3) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



De los 16 alumnos del grupo de OBESIDAD se observó la situación de mantenerse son del grupo de 13 años representado por el 60%, y un 40% con la situación de aumentar también es del grupo de 13 años.

GRÁFICO N°15: Características del Volumen de inspiración máxima sostenida de los alumnos del grupo de OBESIDAD (grupo 4) que participaron en el proyecto de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 –13 años de secundaria según la edad en la I.E “Nicolás Copérnico” Lima – San Juan de Lurigancho - 2014



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL:

Ho: No existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

Ha: Existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014”.

Tabla de contingencia SITUACIÓN * IMC

			Indice de Masa Corporal				Total
			DELGADEZ	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	
SITUACION	DISMINUYERO	Recuento	1	0	1	2	4
		Frecuencia esperada	,9	1,2	1,2	,7	4,0
	MANTUVIERO	Recuento	14	19	17	9	59
		Frecuencia esperada	13,0	17,8	17,2	11,0	59,0
	AUMENTARON	Recuento	4	7	7	5	23
		Frecuencia esperada	5,1	7,0	6,7	4,3	23,0
	Total	Recuento	19	26	25	16	86
		Frecuencia esperada	19,0	26,0	25,0	16,0	86,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,238 ^a	6	,645
Razón de verosimilitudes	4,803	6	,569
Asociación lineal por lineal	,015	1	,903
N de casos válidos	86		

a. 5 casillas (41,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,74.

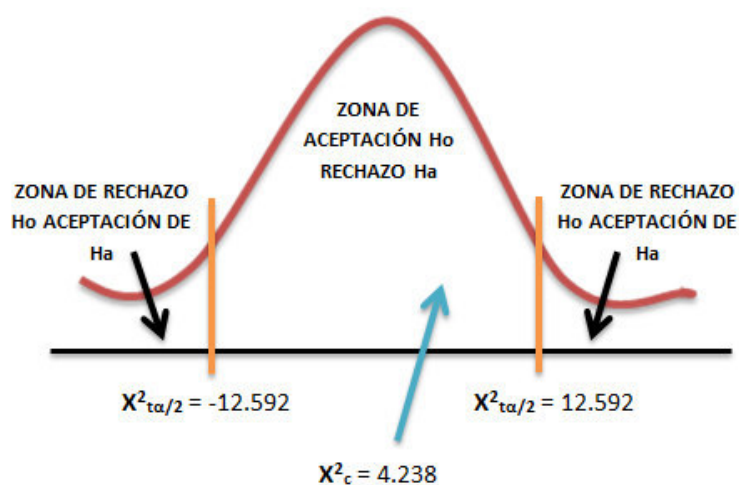
Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del χ^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 6 grados de libertad; teniendo: Que el valor del χ^2_t con 6 grados de libertad y un nivel de significancia 5% es de 12.592.

Como el valor del χ^2_c es menor al χ^2_t ($4.238 < 12.592$), entonces aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna; concluyendo:

CONCLUSIÓN

Que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

GRÁFICA DEL CHI CUADRADO



- **VALIDACIÓN DE HIPOTESIS EN EL GRUPO DE DELGADEZ**

Ho: No existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de delgadez de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

Ha: Existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de delgadez de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014” .

Tabla de contingencia SITUACION * EDAD

			EDAD		Total
			12 AÑOS	13 AÑOS	
SITUACION	DISMINUYERON	Recuento	0	1	1
		Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	MANTUVIERON	Recuento	5	9	14
		Frecuencia esperada	4,4	9,6	14,0
	AUMENTARON	Recuento	1	3	4
		Frecuencia esperada	1,3	2,7	4,0
	Total	Recuento	6	13	19
		Frecuencia esperada	6,0	13,0	19,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,652 ^a	2	,722
Razón de verosimilitudes	,951	2	,622
Asociación lineal por lineal	,003	1	,959
N de casos válidos	19		

a. 5 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,32.

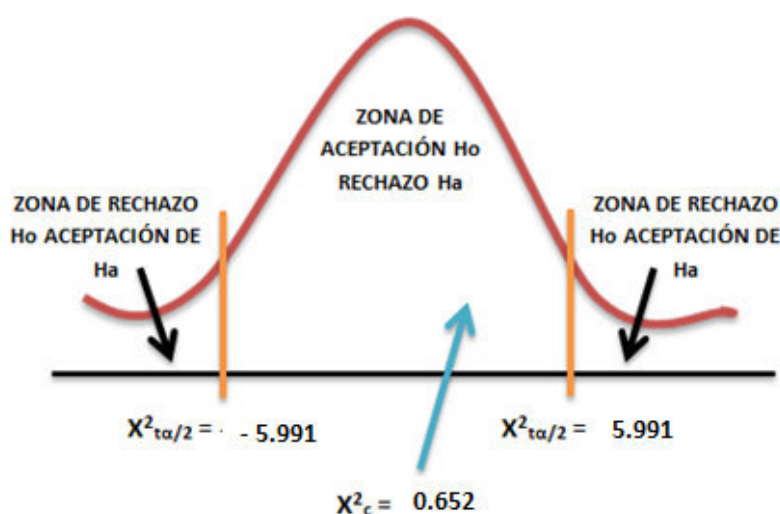
Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del X^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 2 grados de libertad; teniendo: Que el valor del X^2_t con 2 grados de libertad y un nivel de significancia 5% es de 5.991.

Como el valor del X^2_c es menor al X^2_t ($0.652 < 5.991$), entonces aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna; concluyendo:

CONCLUSIÓN

Que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de delgadez de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

GRÁFICA DEL CHI CUADRADO



- VALIDACIÓN DE HIPOTESIS EN EL GRUPO DE NORMALIDAD**

Ho: No existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de normalidad de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

Ha: Existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de normalidad de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014”.

Tabla de contingencia SITUACION * EDAD

			EDAD		Total
			12 AÑOS	13 AÑOS	
SITUACION	MANTUVIERON	Recuento	8	11	19
		Frecuencia esperada	8,8	10,2	19,0
	AUMENTARON	Recuento	4	3	7
		Frecuencia esperada	3,2	3,8	7,0
Total		Recuento	12	14	26
		Frecuencia esperada	12,0	14,0	26,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,465 ^a	1	,495		
Corrección por continuidad ^b	,057	1	,811		
Razón de verosimilitudes	,465	1	,495		
Estadístico exacto de Fisher				,665	,404
Asociación lineal por lineal	,448	1	,504		
N de casos válidos	26				

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,23

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

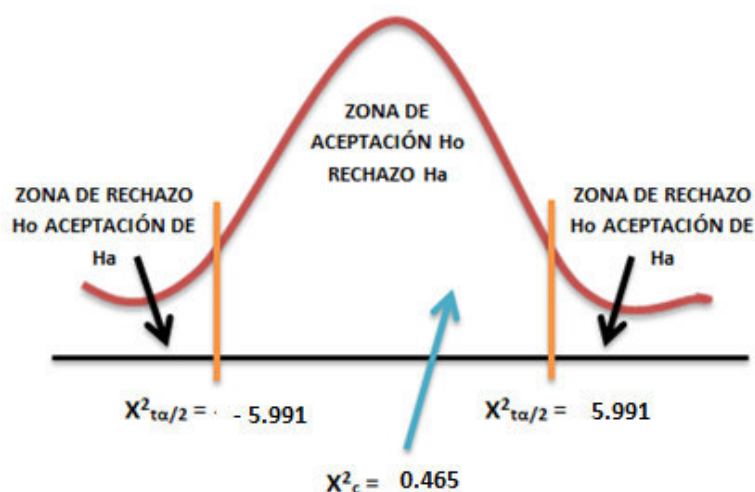
Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del χ^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 1 grado de libertad; teniendo: Que el valor del χ^2_t con 1 grado de libertad y un nivel de significancia 5% es de 3.841.

Como el valor del χ^2_c es menor al χ^2_t ($0.465 < 3.841$), entonces aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna; concluyendo:

CONCLUSIÓN

Que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de normalidad de 12 - 13 años de secundaria de la I.E "Nicolás Copérnico" - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

GRÁFICA DEL CHI CUADRADO



- **VALIDACIÓN DE HIPOTESIS EN EL GRUPO DE SOBREPESO**

Ho: No existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de sobrepeso de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

Ha: Existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de sobrepeso de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014” .

Tabla de contingencia SITUACION * EDAD

			EDAD		Total
			12 AÑOS	13 AÑOS	
SITUACION	DISMINUYERON	Recuento	0	1	1
		Frecuencia esperada	,6	,4	1,0
	MANTUVIERON	Recuento	9	8	17
		Frecuencia esperada	9,5	7,5	17,0
	AUMENTARON	Recuento	5	2	7
		Frecuencia esperada	3,9	3,1	7,0
	Total	Recuento	14	11	25
		Frecuencia esperada	14,0	11,0	25,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,014 ^a	2	,365
Razón de verosimilitudes	2,413	2	,299
Asociación lineal por lineal	1,597	1	,206
N de casos válidos	25		

a. 4 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,44.

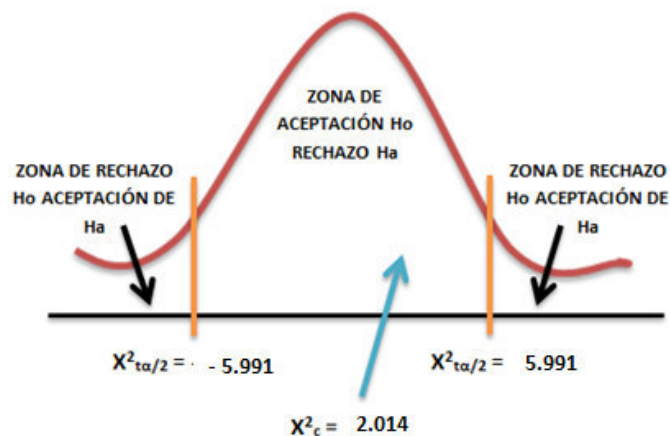
Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del χ^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 2 grados de libertad; teniendo: Que el valor del χ^2_t con 2 grados de libertad y un nivel de significancia 5% es de 5.991.

Como el valor del χ^2_c es menor al χ^2_t ($2.014 < 5.991$), entonces aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna; concluyendo:

CONCLUSIÓN

Que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de sobrepeso de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

GRÁFICA DEL CHI CUADRADO



- VALIDACIÓN DE HIPOTESIS EN EL GRUPO DE OBESIDAD

H_0 : No existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de obesidad de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

H_a : Existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de obesidad de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014”.

Tabla de contingencia SITUACION * EDAD

			EDAD		Total
			12 AÑOS	13 AÑOS	
SITUACION	DISMINUYEN	Recuento	2	0	2
		Frecuencia esperada	,8	1,3	2,0
	MANTIENEN	Recuento	3	6	9
		Frecuencia esperada	3,4	5,6	9,0
	AUMENTAN	Recuento	1	4	5
		Frecuencia esperada	1,9	3,1	5,0
	Total	Recuento	6	10	16
		Frecuencia esperada	6,0	10,0	16,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,053 ^a	2	,132
Razón de verosimilitudes	4,709	2	,095
Asociación lineal por lineal	2,806	1	,094
N de casos válidos	16		

a. 5 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,75.

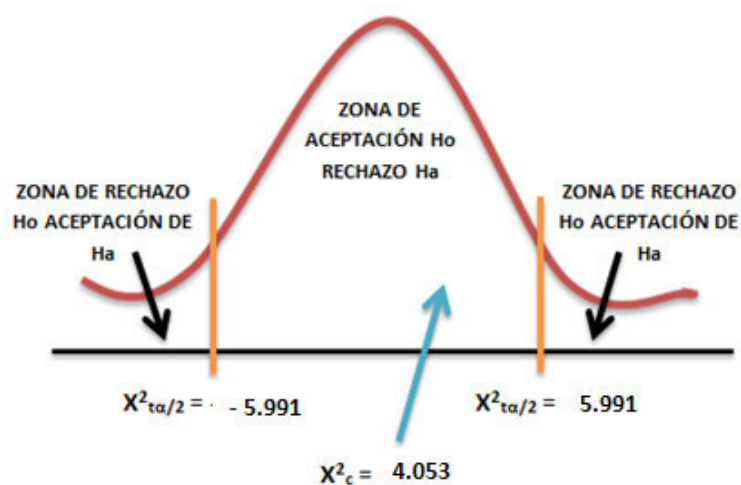
Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del X^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 2 grados de libertad; teniendo: Que el valor del X^2_t con 2 grados de libertad y un nivel de significancia 5% es de 5.991.

Como el valor del X^2_c es menor al X^2_t ($4.053 < 5.991$), entonces aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna; concluyendo:

CONCLUSIÓN

Que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en el grupo de obesidad de 12 - 13 años de secundaria de la I.E "Nicolás Copérnico" - Lima - San Juan de Lurigancho 2014.

GRÁFICA DEL CHI CUADRADO



V. DISCUSIÓN

Cuando se revisa la literatura en buscas de evidencias que apoyen la relación de los ejercicios respiratorios y el IMC, se encuentra escaso material, especialmente en el ámbito de la prevención. Más aún, la escasa experiencia publicada parece demostrar que estos ejercicios no tienen efectos beneficiosos sobre el curso de enfermedades más comunes de este grupo etario, como la bronquiolitis, la neumonía primaria y crisis asmática¹⁷.

Bertolin S, Andrea V. en su estudio reafirma y comprueba la importancia de la actividad física como elemento primordial en el tratamiento de esta patología, aportando beneficios físicos, metabólicos como psicosociales a los pacientes, e incluso tomando importancia de la prevención. Los abordados a través de la encuesta mostraron una conformidad con su persona del 30% al 67%¹⁵.

En el Perú, aún no está debidamente reconocida la labor fisioterapéutica del menos en ámbito preventivo.

Pérez G, Costa S, Trotta H. en su estudio se destacó las causas principales por las cuales los padres marginan a sus hijos con asma, de la práctica de ejercicio físico. Y se

observa que pocas familias presentan los recursos necesarios y una significativa educación familiar, estas mantienen un desenvolvimiento óptimo al llevar a cabo la práctica deportiva; desenvolvimiento bueno con 42% y desenvolvimiento regular con 28 %, desenvolvimientos malos 20%, desenvolvimiento pésimos 4%; sin embargo, en el niño que pertenece a familias con bajos recursos económicos, una práctica deportiva inadecuada con un desenvolvimiento pésimos 62,5%, desenvolvimiento malos 35% y desenvolvimientos regulares 2,5%. Estas categorías se organizaron de acuerdo a los resultados de 27 preguntas de un cuestionario.¹⁸

En el presente estudio no hay comparación con estos items de evaluación del estudio anterior, pero se observó el resultado de los ejercicios respiratorios a través de manejo del volumen de inspiración máxima sostenida de la muestra se determinó que en el grupo de DELGADEZ un 26% mostró la condición de aumentar, un 65% la condición de mantenerse y el 5% la condición de disminuir; en el grupo NORMAL un 27% mostró la condición de aumentar, un 73% la condición de mantenerse y un 0% la condición de disminuir; en el grupo de SOBREPESO un 32% mostró la condición de aumentar, un 68% la condición de mantenerse y un 0% en la condición de disminuir y finalmente el en grupo de OBESIDAD un 31% mostró la condición de aumentar, un 56% la condición de mantenerse y un 13% la condición de disminuir.

En este sentido, la presentación de esta investigación, tiene por objetivos demostrar los beneficios de los ejercicios respiratorios en el trabajo de MANTENER los volúmenes como actividad preventiva y estimular la búsqueda y creación de evidencias para la misma, ya que así lo demanda el desarrollo actual de la medicina.

Mientras se observa que el grupo más favorecido es decir que presento la situación de AUMENTAR es el grupo de sobrepeso uno de las poblaciones con mayor prevalencia en los adolescentes de esta edad.

La situación de MANTENERSE se dio porque no se vio una variación de volúmenes ya que estaban categorizadas solo en tres niveles además de ellos los volúmenes que predominaron son altos es decir se encontraban en “buenas condiciones respiratorias”,

tal vez si el instrumento hubiera presentado mayores categorías quizás se observaba variaciones de volúmenes significativos de mejoría y apoyen a los ejercicios respiratorios en su influencia positiva es estos grupos de adolescentes, por ello el resultado fue la hipótesis nula. Sin embargo la condición predominante de mantenerse no da cuenta que los ejercicios respiratorios tienen la capacidad de hacer un efecto preventivo mas no nocivo en cuanto la función respiratoria.

VI. CONCLUSIONES

1. En el estudio realizado se concluye que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el índice de masa corporal en estudiantes de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho 2014. Sin embargo la condición predominante fue de mantener el volumen de inspiración máxima sostenida, esto puede revelar un efecto preventivo.
2. Según el IMC el 30% lo ubica en la condición de normal, el 29% con condición sobrepeso, el 22% con condición delgadez, el 19% en condición de obesidad.
3. En la investigación según el sexo masculino con el 75% presenta el volumen de inspiración máxima sostenida - inicial volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) y al termino de proceso del programa de ejercicios respiratorios el volumen de inspiración máxima sostenida - final volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) siguen siendo del sexo masculino con el 92%. Mientras que según la edad los alumnos de 13 años con el 71% presenta volumen de inspiración máxima sostenida - inicial volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) y al termino de proceso del programa de ejercicios respiratorios el volumen de inspiración máxima sostenida - final volumen C (900cc per/seg-1200cc per/seg) siguen siendo de 13 años con el 92%.
4. En el estudio la situación del volumen de inspiración máxima sostenida antes y después del programa de ejercicios respiratorios con respecto al IMC encontramos que se determinó que en todo los grupos predomina la condición de mantuvieron

tal es el caso del grupo de DELGADEZ con el 65%, en el grupo de NORMALIDAD con un 73%, en el grupo de SOBREPESO con un 32% y finalmente el en grupo de OBESIDAD un con el 56%.

5. En el grupo de DELGADEZ se resalta la situación de mantenerse en el grupo de 12 años representado por el 83%, mientras que en el grupo de NORMALIDAD la situación de aumentar son del grupo de 13 años representado por el 79%, y en el grupo de SOBREPESO resalta nuevamente la situación de mantenerse son del grupo de 13 años representado por el 73% y finalmente en el grupo de OBESIDAD presenta la situación de mantenerse son del grupo de 13 años representado por el 60%.
6. Se concluyó en el análisis estadístico que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes en los grupos de delgadez, normalidad, sobrepeso y obesidad según la edad de 12 - 13 años de secundaria de la I.E "Nicolás Copérnico" - Lima - San Juan de Lurigancho 2014. De los cuales el grupo de obesidad presenta valores más cercanos al esperado estadísticamente.
7. El no poderse demostrar la hipótesis verdadera se pudo deber a que el instrumento no presento mayores categorías, con las que quizás se hubiera podido observar variaciones de volúmenes significativos que mejoren y apoyen a los ejercicios respiratorios en su influencia positiva es estos grupos de adolescentes con volúmenes por lo general altos.
8. Los ejercicios respiratorios tienen la capacidad de hacer un efecto preventivo mas no nocivo en cuanto la función respiratoria.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar evaluaciones periódicas del estado nutricional de los escolares por profesionales de la salud capacitados.
- Fomentar nuevas investigaciones, donde se busque mayor trabajo con este grupo poblacional sobre todo por el tema de la prevención.
- Realizar campañas y charlas informativas a directores, personal docente y padres de familia sobre los ejercicios como una herramienta de mantener las condiciones respiratorias.
- Crear convenios entre el Ministerio de educación y el de Salud, para que una vez detectados los problemas respiratorios sean derivados a profesionales capacitados.
- Al ser un trabajo de investigación innovador en cuanto al estudio de los ejercicios respiratorios junto con él IMC, contribuye para ser punto de partida para otras investigaciones que relacionen estos temas y así acercar aún más la necesidad de educar a la población sobre los niveles adecuados de nutrición para evitar complicaciones secundarias como alteraciones respiratorias.
- Para futuros estudios se sugiere utilizar instrumentos que registren volúmenes para observar variaciones significativas que se relacionen mejor con los ejercicios respiratorios y de este modo encontrar una relación más precisa.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pajuelo J, Miranda M, Campos M, Sánchez Abanto J. "Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de cinco años en el Perú 2007-2010". Perú, Anales de la Facultad de Medicina. 2011.
2. Pérez de Llano L. "Efectos de la obesidad sobre el aparato respiratorio". Neumología. Hospital Xeral-Calde. Lugo. Archivos de Bronconeumología. 2010; Vol. 46 Núm.10 pag. 13-48. España 2010.
3. Montemayor Rubio T. "Rehabilitación respiratoria en la EPOC". En: Castillo J (de). EPOC perspectivas actuales. Madrid: Aula Médica S.A., 1995.
4. Pajuelo J. "Estado Nutricional del Adulto en el Perú". Perú, Acta Médica Peruana 1992. 1992.
5. Pajuelo J, Bernui I, Rocca J, Torres L, Soto L. "Marcadores bioquímicos de riesgo cardiovascular en una población adolescente femenina con sobrepeso y obesidad". Perú, Anales Facultad de Medicina 2009.
6. Pajuelo J, Sánchez Abanto J. "Estado nutricional del adulto en relación al riesgo cardiovascular". Perú, Revista de la Sociedad Perú Medicina Interna. Número 10. 2010.
7. Pajuelo J "La obesidad infantil en el Perú". Perú, Facultad de Medicina UNMSM. 2003.
8. Pajuelo J, Amemiya I "El uso del índice de Quetelet en el diagnóstico nutricional de los niños". Perú, Anales de la Facultad de Medicina 1996.
9. Alvarez-Dongo D, Sánchez Abanto J, Gómez G, Tarqui C. "Sobrepeso y obesidad y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010)". Perú, Rev Perú Med Exp Salud Pública. 11°, 2012.
10. Mokdad AH, Serdula MK, Dietz WH, et al. "La propagación de la obesidad en los Estados Unidos", EE.UU, Editorial SAUNDERS 2000.
11. Aranceta J, Pérez C, Serra L, et al. "Prevalencia de la obesidad en España: Estudio SEEDO'97". España, Med Clin. 1998.
12. Grupo Asesor de Fisioterapia Nova Scotia. "Fisioterapia de antecedentes para el Honorable Maureen MacDonald", Ministro de Salud de Noviembre de Nueva Escocia. Asociación de Fisioterapia 2009. Escocia 2009.

13. Asociación de Fisioterapia de la Columbia Británica, "Aumento de actividad, un componente importante del tratamiento de la obesidad infantil". Inglaterra 2005.
14. Chavez M, Quispe M. "Repercusión de la kinesiología torácica en la recuperación de pacientes neonatos pretermino con atelectasia pulmonar producida por la displasia broncopulmonar" [tesis para licenciatura]. Lima-Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2003
15. Bertolin S, Andrea V. "Importancia de la kinesiólogía dentro de un equipo interdisciplinario de salud para el tratamiento integral de la obesidad" [tesis para licenciatura]. Buenos Aires – Argentina. Universidad del Salvador. 2010.
16. Gutiérrez Miguel. "Eficacia de la Fisioterapia respiratoria estandarizada en Atención Primaria en los pacientes con EPOC moderada y su evaluación económica". [Tesis de Licenciatura] M^a Montserrat Inglés Novell. Universidad de Sevilla. 2010
17. Estefanía C. "Estudio comparativo de los efectos de la kinesiología respiratoria sobre el giro en cama y los días de estadía en pacientes del servicio de pediatría de Hospital Provincial del Centenario" [título para licenciatura]. Rosario – Argentina. Universidad Abierta Interamericana. 2006.
18. Pérez G, Costa S, Trotta H. "Asma y ejercicio" [título para licenciatura]. Universidad Abierta Interamericana. Rosario - Argentina 2003
19. Logue E, Gilchrist V, Bourguet C, et al. "Reconocimiento y manejo de la obesidad en un entorno de práctica familiar". Editorial Científico Médica. Francia 1993.
20. Jiménez A, "Entrenamiento personal", España, Editorial INDE, 2007.
21. Vásquez C, y otros autores, "Alimentación y nutrición", Editorial DIAZ DE SANTOS, España, 2005
22. CENAN, "Norma técnica para la valoración nutricional antropométrica de la niña y el niño de cinco y a nueve años y adolescente", Perú, Ministerio de Salud, 2006
23. Sahebajami H. "La disnea en hombres sanos obesos". EE.UU. Editorial INEN. 1998.
24. Collins LC, Hoberty PD, Walker JF. "El efecto de la distribución de la grasa corporal en las pruebas de función pulmonar". EE.UU. Editorial Planeta. 1995
25. Li AM, Chan D, Wong E, et al. "Los efectos de la obesidad en las funciones del pulmón". EE.UU Editorial Planeta. 2003.

26. Pelosi P, Croci M, Ravagnan I et al. "Sistemas totales, los pulmones y la pared torácica mecánica respiratoria en el postoperatorio - paralizado sedado pacientes con obesidad mórbida". Francia, Éditions J.-B. Baillière. 2006.
27. Pérez de Llano L. "Efectos de la obesidad sobre el aparato respiratorio Neumología. Hospital Xeral-Calde. Lugo". México, Archivos de Bronconeumología, Vol. 46 Núm.10 2010.
28. Weiner P, Waizman J, Weiner M, "Influencia de la excesiva pérdida de peso después de la gastropatía para la obesidad mórbida en el rendimiento de los músculos respiratorios". EE.UU. Am Rev Respir Dis. 49°; 2002
29. Krees JP, Pohlman AS, Alverdy J. "El impacto de la obesidad mórbida en el precio de la respiración de oxígeno (VO (2RESP)) en reposo". EE.UU. Respir Crit Care Med. Set; 160. 1999
30. Langman, "Embriología Médica". Buenos Aires, 10° ed., Edit. Panamericana, 2004.
31. Larsen, G. William J., "Embriología Humana". Madrid, Editorial El Sevier Science, 2003.
32. Köhn HN. Zur "Histología de lesión respiratoria por la Pseudomona". Portugal, Editorial Munch Med Woehenschr.1978.
33. Dr. Arthur C. Guyton, "Tratado de fisiología médica". EE.UU, Editorial Interamericana, S.A, Octava edición, 1992.
34. Giménez M, Servera E, Vergara P, "Prevención y Rehabilitación en Patología Respiratoria Crónica", España, Editorial medica Panamericana 2°, 2004.
35. Ciscutti Victoria, Pezoa M. Dinely. "Estudio comparativo de vías aéreas superiores y adenoides en distintos biotipos faciales en individuos chilenos". [Tesis para obtener e especialista de Ortodoncia y Ortopedia Dento-maxilar]. Chile, Universidad de Chile 2000.
36. Sharp JT. "Los músculos respiratorios: una revisión de los conceptos antiguos y nuevos. Pulmón". EE.UU. Editorial Bull 1980.
37. McComas AJ. "La formación de músculo: forma del músculo esquelético y la función". EE.UU, Editorial Human Kinetics. Champaign 1996.
38. Pryor J, Weber B. "Cuidados respiratorios". Barcelona, Ediciones Científicas y Técnicas, SA., 1993.

39. Cristancho Gomez W. "Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación", México. Manual Moderno, 2004.
40. Pilar de Lucas M, Güell R, Sobradillo V. "Rehabilitación Respiratoria". España, Editorial. Separ 2000.
41. Hernández Sampiari R, Fernández C, Baptista P. "Metodología de la Investigación". México. Editorial McGraw – Hill/ Interamericana Editores. Quinta edición. 2010.
42. 42.-Real Academia Española, "Diccionario de la lengua española", España. 28.ª ed. Madrid, 2012.
43. Diario El Peruano, Reglamentos de ensayos clínico, sábado 02 de julio del 2006.
44. Thompson J. Los principios de ética biomédica. Disponible en:
http://www.scp.com.co/precop/precop_files/modulo_5_vin_4/15-34.pdf

IX. ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA		
Los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 - 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho – Diciembre 2014.	PRINCIPAL	PRINCIPAL	<p>Ho: No existe relación positiva entre los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho – Diciembre 2014.</p> <p>Ha: Existe relación positiva entre los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho – Diciembre 2014”.</p>	INDEPENDIENTE	MODELO	POBLACIÓN	MUESTRA
	¿Cuál es la relación de ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico”. Lima - San Juan De Lurigancho – Diciembre 2014?	Determina la relación de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho - Diciembre 2014		Ejercicios respiratorios (Volumen de inspiración máxima sostenida)	<p>Tipo de estudio: exploratorio</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño de estudio: experimental de subtipo cuasiexperimental, prospectivo longitudinal.</p> <p>Evaluaciones a los grupos:</p> <p>Instrumento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consentimiento informado 2. El plan de tratamiento de entrenamiento muscular respiratorio para niños de 12-13 años de la I.E “Nicolás Copérnico” SJL. 3. El inspirómetro de incentivo y ficha de datos. <p>Técnica de recolección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La entrevista 2. La observación 3. La medición <p>Población: 263 alumnos</p> <p>Muestra: 116 alumnos</p> <p>Tipo de muestreo: muestreo no probabilísticos del tipo casual o incidental.</p>		
	ESPECIFICOS	ESPECIFICOS		DEPENDIENTE			
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto es el porcentaje del índice de masa corporal en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria? • ¿Cuánto es el volumen de inspiración máxima sostenida según sexo y edad en estudiantes de secundaria? • ¿Cuánto es el volumen de inspiración máxima sostenida según el IMC? • ¿Cuánto es el volumen de inspiración máxima sostenida según la edad por cada grupo según el IMC? 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el porcentaje del índice de masa corporal en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria. • Determinar el volumen de inspiración máxima sostenida según sexo y edad en estudiantes de secundaria. • Determinar el volumen de inspiración máxima sostenida según IMC en estudiantes de secundaria. • Determinar el volumen de inspiración máxima sostenida según la edad en los diferentes grupos según IMC en estudiantes de secundaria. 		IMC			
				INTERVINIENTES			
				Sexo			
				Edad			

ANEXO 2

FOTOS DE LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



CHARLA INFORMATIVA A LOS PADRES DE FAMILIA



TOMA DE TALLA



TOMA DE PESO



TALLER PREVIO DEL USO DE INSPIÓMETRO

GRUPO 1: DELGADEZ



TOMA INICIAL DEL VIMS



HIPERVENTILACIÓN ISOCÁPNICA



EJERCICIOS DE MIEMBROS SUPERIORES



EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: CAMINATA



EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: SUBIR ESCALERAS



TOMA FINAL DEL VIMS

GRUPO 2: NORMALES



TOMA INICIAL DE VIMS



HIPERVENTILACIÓN ISOCÁPNICA



EJERCICIOS DE MIEMBROS SUPERIORES



EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: CAMINATA



EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: SUBIR ESCALERAS



TOMA FINAL DEL VIMS

GRUPO 3: SOBREPESO



TOMA INICIAL DE VIMS



HIPERVENTILACIÓN ISOCÁPNICA



EJERCICIOS DE MIEMBROS SUPERIORES



EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: CAMINATA



EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: SUBIR ESCALERAS



TOMA FINAL DEL VIMS

GRUPO 4: OBESIDAD



TOMA INICIAL DE VIMS

HIPERVENTILACIÓN ISOCÁPNICA



EJERCICIOS DE MIEMBROS SUPERIORES

EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: CAMINATA



EJERCICIOS DE MIEMBROS INFERIORES: SUBIR ESCALERAS

TOMA FINAL DEL VIMS

ANEXO 3

FICHA DE DATOS DE LOS ALUMNOS POR GRUPOS DE TRABAJOS

LISTA DE ALUMNOS DE LA I. E. N. Mx "NICOLÁS COPÉRNICO" S.J.L

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	EDAD	PESO	TALLA	IMC	CLAS	VIMS (I)	VIMS (F)	SITUACIÓN
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

ANEXO 4

INTRUMENTO DE MEDICIÓN EVALUADO POR UN JUICIO DE EXPERTOS

Este Instrumento fue evaluado y aprobado por un juicio de expertos conformado por:

1. Lic. Eraidia Córdova – TM Fisioterapeuta Cardiorespiratorio - CTMP 1759
2. Lic. Giulliana Ambrosio García – TM Fisioterapeuta Cardiorespiratorio en trámite – CTMP 6655
3. Dr. Mantilla Martinez Julio – Neumólogo – CMP 10541

Título: “PLAN DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA NIÑOS DE 12 - 13 AÑOS DEL I.E “NICOLAS COPERNICO” SJL”

PLAN DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA NIÑOS DE 12 - 13 AÑOS DEL I.E “NICOLAS COPERNICO” SJL:				
Nº	ACTIVIDAD	ORDEN	OBS	RESULTADO
1	TOMA INICIAL DEL VOLUMEN DE INSPIRACION MÁXIMA SOSTENIDA: Toma inicial a los grupos del volumen de “inspiración máxima sostenida” con el inspirómetro de incentivo. <i>Inspirómetro incentivo LEVENTO</i>	Modo de empleo: <ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar la inspiración, el adolescente exhalara normalmente y solo entonces pondrá la boquilla del tubo en su boca, ejerciendo presión sobre los labios. • Inhalar hasta conseguir la elevación de las bolas que pueda. Mantener esta posición durante el mayor tiempo posible. Ahí se verá el nivel del caudal de inspiración. • Soltar la boquilla y exhalar. • Apuntar en nivel de caudal de inspiración. 	Sólo se hará una repetición pues se medirá el volumen inspiratorio máximo sostenido, mas no se intenta realizar ejercicios de <u>inspirometría</u> . Se realizará a todos los adolescentes clasificados según los criterios de inclusión y exclusión para encontrar el nivel del caudal inspiratorio promedio inicial de esta población.	(A) 300cc <u>per/seg</u> – 600cc <u>per/seg</u>
				(B) 600 cc <u>per/seg</u> – 900 cc <u>per/seg</u>
				(C) 900 cc <u>per/seg</u> – 1200 cc <u>per/seg</u>

2	PLAN DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA NIÑOS DE 12 - 13 AÑOS DEL I.E "NICOLAS COPERNICO" SJL: Basado en el PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO SEGÚN LAS RECOMENDACIONES DEL SERPAR se realizará una sola sesión la rutina, pues se pretende verificar el EFECTO INMEDIATO de la terapia respiratoria.	i. HIPERVENTILACION ISOCAPNICA Inspiraciones lentas y espiraciones con labios fruncido con una mano en el pecho y otra en el abdomen en 4 series de 5 repeticiones cada uno. Concietizando el paciente en posición sedente.	Trabajo grupal según la clasificación del IMC	
		ii. EJERCICIOS EXTREMIDADES SUPERIORES Inspiraciones lentas, tiempo de <u>amnia</u> de 3 segundos y espiraciones con labios fruncido con una mano en el pecho y otra en el abdomen en 4 series de 5 repeticiones cada uno. Concietizando el paciente en posición sedente.	Trabajo grupal según la clasificación del IMC	
		iii. EJERCICIOS DE EXTREMIDADES INFERIORES Inspiraciones lentas y espiraciones con labios fruncido con una mano en el pecho y otra en el abdomen de manera natural mientras se realiza una caminata durante 15 min.	Trabajo grupal según la clasificación del IMC	
		iv. EJERCICIOS DE EXTREMIDADES INFERIORES Inspiraciones lentas y espiraciones con labios fruncido con las manos en el abdomen de manera natural mientras se realiza subida y bajada de 5 escalones.	Trabajo grupal según la clasificación del IMC	
3	TOMA FINAL DEL VOLUMEN DE INSPIRACION MÁXIMA SOSTENIDA: Toma final a los grupos del volumen de "inspiración máxima sostenida" con el inspirómetro de incentivo. <i>Inspirómetro incentivo LEVENTO :</i>	Modo de empleo: <ul style="list-style-type: none"> Antes de iniciar la inspiración, el adolescente exhalara normalmente y solo entonces pondrá la boquilla del <u>tubo</u> en su boca, ejerciendo presión sobre los labios. Inhalar hasta conseguir la elevación de las bolas que pueda. Mantener esta posición durante el mayor tiempo posible. Ahí se verá el nivel del caudal de inspiración. Soltar la boquilla y exhalar. Apuntar en nivel de caudal de inspiración. 	Sólo se hará una repetición pues se medirá el volumen inspiratorio máximo mas no se intenta realizar ejercicios de <u>inspirometría</u> . Se realizará a todos los adolescentes clasificados según los criterios de inclusión y exclusión para encontrar el nivel del caudal inspiratorio promedio inicial de esta población.	(A) 300cc per/ <u>seg</u> – 600cc per/ <u>seg</u> (B) 600 cc per/ <u>seg</u> – 900 cc per/ <u>seg</u> (C) 900 cc per/ <u>seg</u> – 1200 cc per/ <u>seg</u>

ANEXO 5

CÁLCULO DEL IMC

NOMBRE:		
Peso:	Talla:	IMC:
Obs:		

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO (kg)}}{\text{Talla (m)} \times \text{Talla (m)}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

ANEXO 6

CUADRO 1:

ÍNDICE DE MASA CORPORAL POR EDAD PARA ADOLESCENTES SEGÚN SEXO Y EDAD POR EL CENAN MINSA

MUJERES								VARONES							
EDAD	- 3DE	- 2 DE	- 1DE	Med	1 DE	2 DE	3 DE	EDAD	- 3DE	- 2 DE	- 1DE	Med	1 DE	2 DE	3 DE
12a	13.2	14.4	16.0	18.0	20.8	25.0	31.9	12a	13.4	14.5	15.8	17.5	19.9	23.6	30.0
12a3m	13.3	14.5	16.1	18.2	21.1	25.3	32.3	12a3m	13.5	14.6	15.9	17.7	20.2	23.9	30.4
12a6m	13.4	14.7	16.3	18.4	21.3	25.6	32.7	12a6m	13.6	14.7	16.1	17.9	20.4	24.2	30.9
12a9m	13.5	14.8	16.4	18.6	21.6	25.9	33.1	12a9m	13.7	14.8	16.2	18.0	20.6	24.5	31.3
13a	13.6	14.9	16.6	18.8	21.8	26.2	33.4	13a	13.8	14.9	16.4	18.2	20.8	24.8	31.7
13a3m	13.7	15.1	16.8	19.0	22.0	26.5	33.8	13a3m	13.9	15.1	16.5	18.4	21.1	25.1	32.1
13a6m	13.8	15.2	16.9	19.2	22.3	26.8	34.1	13a6m	14.0	15.2	16.7	18.6	21.3	25.3	32.4
13a9m	13.9	15.3	17.0	19.3	22.4	27.0	34.3	13a9m	14.1	15.3	16.8	18.8	21.5	25.6	32.8
14a	14.0	15.4	17.2	19.6	22.7	27.3	34.7	14a	14.3	15.5	17.0	19.0	21.8	25.9	33.1
14a3m	14.1	15.6	17.4	19.7	22.9	27.6	34.9	14a3m	14.4	15.6	17.2	19.2	22.0	26.2	33.4
14a6m	14.2	15.7	17.5	19.9	23.1	27.8	35.0	14a6m	14.5	15.7	17.3	19.4	22.2	26.5	33.6
14a9m	14.3	15.8	17.6	20.1	23.3	28.0	35.4	14a9m	14.6	15.9	17.5	19.6	22.5	26.7	33.9
15a	14.4	15.9	17.8	20.2	23.5	28.2	35.5	15a	14.7	16.0	17.6	19.8	22.7	27.0	34.1
15a3m	14.4	16.0	17.9	20.4	23.7	28.4	35.7	15a3m	14.8	16.1	17.8	20.0	22.9	27.2	34.3
15a6m	14.5	16.0	18.2	20.5	23.8	28.6	35.8	15a6m	14.9	16.3	18.0	20.1	23.1	27.4	34.5
15a9m	14.5	16.1	18.1	20.6	24.0	28.7	36.0	15a9m	15.0	16.4	18.1	20.3	23.3	27.7	34.6
16a	14.6	16.2	18.2	20.7	24.1	28.9	36.1	16a	15.1	16.5	18.2	20.5	23.5	27.9	34.8
16a3m	14.6	16.2	18.2	20.8	24.2	29.0	36.1	16a3m	15.2	16.6	18.4	20.7	23.7	28.1	34.9
16a6m	14.7	16.3	18.3	20.9	24.3	29.1	36.2	16a6m	15.3	16.7	18.5	20.8	23.9	28.3	35.0
16a9m	14.7	16.3	18.4	21.0	24.4	29.2	36.3	16a9m	15.4	16.8	18.7	21.0	24.1	28.5	35.1
17a	14.7	16.4	18.4	21.0	24.5	29.3	36.3	17a	15.4	16.9	18.8	21.1	24.3	28.6	35.2
17a3m	14.7	16.4	18.5	21.1	24.6	29.4	36.3	17a3m	15.5	17.0	18.9	21.3	24.4	28.8	35.3
17a6m	14.7	16.4	18.5	21.2	24.6	29.4	36.3	17a6m	15.6	17.1	19.0	21.4	24.6	29.0	35.3
17a9m	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.5	36.3	17a9m	15.6	17.2	19.1	21.6	24.8	29.1	35.4

ANEXO 7

SOLICITUD AL DIRECTOR DE LA I.E “NICOLÁS COPÉRNICO”

SOLICITO: Permiso para realizar el proyecto de investigación: “Los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho – DICIEMBRE 2014”.

SEÑOR DIRECTOR I.E 140 “NICOLÁS COPÉRNICO”.

Pedro Recuay Sanchez

S.D.

Yo Janet Carito Quispe Corilla bachiller de la escuela profesional de Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con código N° 08010324, identificada con el DNI N° 70022459; domiciliado en la Clle. El Morro Mz A Lte 20 A.H Ciudad de los constructores San Juan de Lurigancho, con teléfono 987814975; me presento ante usted con el debido respeto y expongo.

Que, por motivo de realización de la tesis: “Los ejercicios respiratorios IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho - Diciembre 2014”. Como documento previo para alcanzar la titulación como licenciada en tecnología médica en la especialidad de terapia física y rehabilitación; y en aras de fomentar la investigación en el área de fisioterapia en mejoras de la ciencia, con la asesoría de la Mg. Lily Carolina Palacios Novella docente la misma casa universitaria, requiero el apoyo de la institución educativa que usted lidera a través del alumnado como objetivo de investigación.

Por lo tanto: espero con mucho respeto la posibilidad de alcanzar esta gracia para poder continuar con los logros profesionales por ser de justicia.

San Juan de Lurigancho, 05 de diciembre del 2014

Janet Carito Quispe Corilla
N° 08010324
DNI N° 70022459

Consentimiento informado

Yo, he sido informado (a) que la investigadora Janet Carito Quispe Corilla de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, del área de Terapia Física y Rehabilitación, está realizando un estudio que permitirá conocer “ Los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 – 13 años de secundaria de la I.E “Nicolás Copérnico” - Lima - San Juan de Lurigancho - Diciembre 2014”.

Yo he elegido libremente permitir participar a mi menor hijo en el estudio:

- Entiendo que para esto debo responder un cuestionario que se encuentra al final de este documento.
- Entiendo que me medirán la talla con un tallímetro quitándose los zapatos y siguiendo las indicaciones de la investigadora.
- Entiendo que mi menor hijo se quedara en ropa ligera (polo y short) y se subirá a la balanza, tomara los datos y será analizada junto a la talla para hallar el IMC.
- Entiendo que mi menor hijo tendrá un taller previo del uso del inspirómetro de incentivo con las medidas de higiene necesarias.
- Entiendo que mi menor hijo realizará la inspiración en el inspirómetro de incentivo con las medidas de higiene necesarias.
- Entiendo que si mi menor hijo realizará los ejercicios guiados por la investigadora con las debidas atenciones.
- Entiendo que si mi menor hijo realiza estos ejercicios reposara 15 min y luego se realizará nuevamente la inspiración con el inspirómetro de incentivo con las medidas de higiene necesarias.
- Entiendo que su participación será enteramente voluntariamente y si se rehúsa a contestar alguna de las preguntas o no participar de la toma del peso, talla, inspiración con el instrumento presentado, realización de los ejercicios y nuevamente la inspiración, se respetará su decisión, así como retirarse voluntariamente en cualquier momento del estudio sin que esto ocasiona algún tipo de sanción.
- Entiendo que participar en el estudio no conlleva riesgo alguno, más aún, permitirá conocer que personas de mi edad pueden presentan este tipo de problema, y que pueden tratarlos a tiempo.
- Entiendo que la información obtenida de su evaluación será tratada de manera confidencial.
- Entiendo que si firmo este papel confirma que leí o que me lo leyeron y decidido participar de este estudio. Además que si decido retirarme lo puedo hacer con total libertad.

Se me ha preguntado si tengo alguna duda acerca del estudio en este momento.

Sé que en un futuro tuviera alguna duda del mismo puedo acudir o contactar a la bachiller Janet C. Quispe Corilla con número celular 987814975

.....

Firma del participante del estudio o del tutor del niño

Fecha:

**LOS EJERCICIOS RESPIRATORIOS Y EL IMC EN ESTUDIANTES DE 12 – 13
AÑOS DE SECUNDARIA DE LA I.E “NICOLAS COPERNICO”
LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO – Diciembre 2014**

Investigadora: Janet Carito Quispe Corilla.

Propósito:

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos realiza un estudio sobre la salud de la población escolar en San Juan de Lurigancho – Lima – Perú. En nuestra sociedad ha aumentado la presencia de niños y adolescentes con incremento de índice de masa corporal, mejor dicho con presencia de sobrepeso y obesidad, la causa de esto es multifactorial, sin embargo la atención de este problema en nuestro país es aun escaso, más aun la intervención fisioterapéutica. Pues el impacto de esta situación en cuanto a la calidad de vida se traduce en una alta tasa de probabilidad de complicaciones en la salud, entre ellas respiratorias. Por lo que se es necesario hacer frente a este problema social, tanto de manera preventiva como asistencial del problema y sus consecuencias, sobre todo en nuestra población de adolescentes para fomentar los buenos estilos de vida a través de la fisioterapia respiratoria. Por todo esto no solo se necesita identificar a los jóvenes que presentes estos riesgos sino también el de abordarlos a través de la fisioterapia respiratoria en busca de mejoras de calidad de vida. Para esto se evaluará el peso y la talla mediante un tallímetro y una balanza, luego se realizará la medición del volumen de inspiración máxima sostenida a través de inspirómetro de incentivo con la medidas de seguridad correspondiente, aplicación de ejercicios no invasivos ni riesgosos y finalmente la toma de la capacidad inspiratoria después de la aplicación de los ejercicios para identificar las mejoras de salud después de la intervención.

Participación:

Este estudio quiere identificar y clasificar en primer lugar el IMC de los alumnos a través de la toma de peso y talla y en segundo lugar cuanto es la relación positiva de ejercicios respiratorios sobre el IMC, de esta manera prevenir sobre todo las complicaciones respiratorias. Si Ud. me

permite que su hijo participe en este estudio, será medido su altura con un tallimetro, será pesado con una ropa liviana (polo y short), luego se tomará el volumen de inspiración máxima sostenida a través de un instrumento el “inspirómetro de incentivo” que consiste en tomar aire por una boquilla y logrado elevar las bolas dentro del instrumento marcando el nivel de su capacidad, todo esto de manera personalizada con las medidas de seguridad pertinentes, si su hijo cumpliera la condición de tener el IMC aumentado se le enseñara de manera grupal unos ejercicios en un tiempo de 30 min máximo, estos consisten en tomas de aires por la nariz con indicaciones y supervisión de la investigadora, luego una caminata lenta de 15 min, subir y bajar escaleras con unas cuantas repeticiones de manera lenta y terminamos con un descanso de 15 min para finalmente volver a tomar el volumen de inspiración máxima sostenida con el procedimiento ya explicado.

Riesgo del estudio:

Este estudio no presenta ningún riesgo para su hijo/hija. Para participar solo requiere su autorización.

Beneficios del estudio:

Es muy importante mencionar que con la participación de su hijo/hija, ustedes contribuyen a mejorar los conocimientos de la fisioterapia peruana. Al término del estudio a su hijo se le informará cual es su IMC y se le enseñara unos ejercicios para mejorar y prevenir su estado de salud.

Costo de la participación:

La participación en este estudio no tiene costo alguno para usted. Las medidas se realizaran con la autorización del colegio, durante los periodos de clases, sin interrumpir las actividades académicas. También se tendrá la colaboración de los maestros para organizar a los alumnos.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solamente los miembros de investigación conocerá los resultados. Ninguna persona ajena a la investigación conocerá la información obtenida.

Requisitos de participación:

Los candidatos y candidatas deberán ser estudiantes de secundaria I.E “Nicolás Copérnico”. Al aceptar la participación en el estudio deberá firmar este documento llamado consentimiento informado, con lo cual autoriza y acepta la participación de su hijo/hija en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar en el estudio por cualquier razón, puede retirarse libremente sin costo alguno a consecuencia de su negatividad.

Donde conseguir información:

Para cualquier consulta, queja o comentario comunicarse con la bachiller Janet C. Quispe Corilla con número celular 987814975 y será atendidos con mucho gusto.

Declaración voluntaria:

Yo he sido informado (a) del objetivo del estudio, el procedimiento, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. Estoy enterado también que si no deseo continuar con la participación de mi hijo no asumiré costo alguno cual sea el motivos por el cual tome esa decisión sin recibir represalias por parte del equipo de investigación, del colegio o de la Universidad Nacional Mayor de San Marco. Por lo anterior acepto voluntariamente que mi hijo/hija o menor del cual soy tutor responsable participen la investigación de:

LOS EJERCICIOS RESPIRATORIOS Y EL IMC EN ESTUDIANTES DE 12 – 13 AÑOS DE SECUNDARIA DE LA I.E “NICOLAS COPERNICO”

LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO – DICIEMBRE 2014

Nombre del tutor:

..... Firma.....

Fecha:

Nombre del alumno/alumna

Nota: Si ha aceptado la participación de su menor hijo, se le agradecería contestar las siguientes preguntas. Gracias.

ANEXO 9

CUESTIONARIO: RESPONDA A ESTAS PREGUNTAS:

Su menor hijo presenta alguna enfermedad respiratoria como el asma , quiste hidatídico, procesos de neumonías contantes, etc.

SI NO

Su menor hijo ha recibido o recibe algún tratamiento fisioterapéutico para el problema respiratorio y otros como escoliosis, pie plano, etc.

SI NO

Si menor hijo realiza alguna actividad deportiva de manera permanente tal como es el futbol, vóley, natación, etc.

SI NO

ANEXO 10

INFORME FINAL DEL NIÑO

Finalizada el estudio de investigación de la “Los ejercicios respiratorios y el índice de masa corporal (IMC) en lo estudiantes de 12 -13 años de secundaria de la I.E. Nicolás Copérnico – San Juan de Lurigancho – Lima 2014”.

Se obtuvieron los siguientes datos del escolar:

Nombre:

Edad:

Sexo:

Peso:

Talla:

Índice de Masa Corporal (IMC):

Clasificación del valor nutricional:

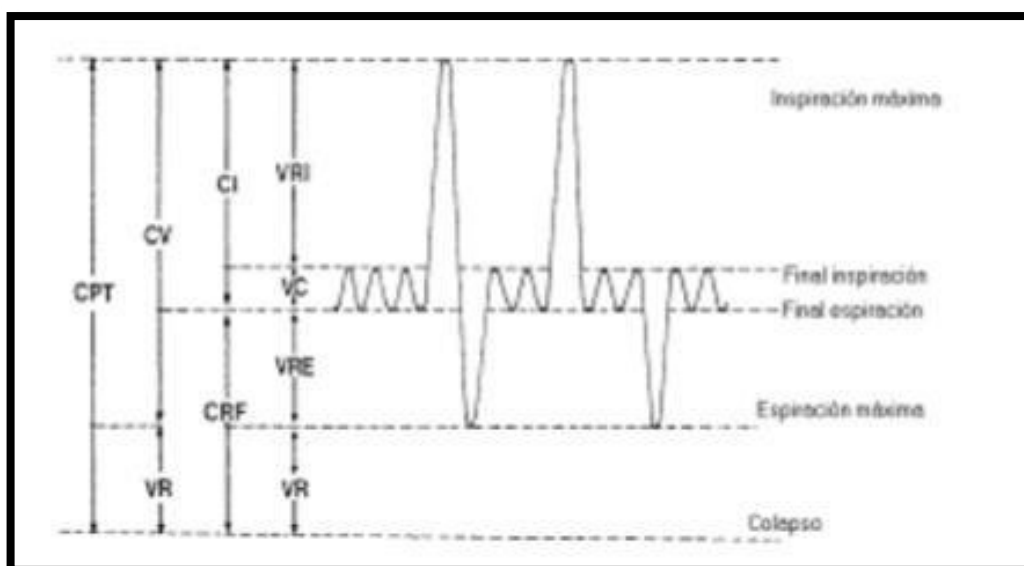
Sugerencias/Observaciones:

Janet Carito Quispe Corilla

Bachiller en Tecnología Médica

ANEXO 11

FIGURA 1: Volúmenes y capacidades pulmonares. Los niveles de inspiración máxima, reposo inspiratorio y espiratorio, espiración máxima y colapso pulmonar determinan los volúmenes de reserva inspiratoria (VRI), corriente (VC), de reserva espiratoria (VRE) y residual (VR). La suma de distintos volúmenes resulta en las capacidades inspiratorias (CI), residual funcional (CRF), vital (CV) y pulmonar total (CPT).



ANEXO 12

CUADRO 2: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO

Montemayor Rubio T. "Rehabilitación respiratoria en la EPOC". En: Castillo J (de). EPOC perspectivas actuales. Madrid: Aula Médica S.A., 1995.1

TIPO PROGRAMA	TÉCNICA	REQUISITOS
Músculos respiratorios	Hiperventilación isocápnica	Control frecuencia respiratoria un 30% presión inspiratoria máxima. 15 min, 2 veces/día
Ejercicio extremidades inferiores	Bicicleta, tapíz Andar, subir escaleras	Según consumo de oxígeno máximo (VO ₂ max) o síntomas 30-45 min/día, 3 veces/semana.
Ejercicio extremidades superiores	Movimientos sin soporte con pequeños pesos o barra, bicicleta de brazos	30 min/día, 3 veces/semana como mínimo.
Entrenamiento a fuerza de extremidades	Ejercicios con pesas o aparatos de gimnasio	Cargas altas (80%) Series de pocas repeticiones